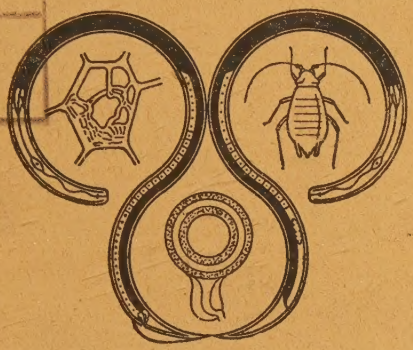
ESA

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

COMMONWEALTH INST. OF ENTOMOLOGY LIBRARY
- 5 JUL 1948
MATERIAL Ex. 86
SEPARATE

JAARGANG 54 - 1948
3e AFLEVERING



Uitgave van de
NEDERLANDSE PLANTENZIEKTENKUNDIGE VERENIGING

Onder Redactie van
Prof. Dr W. K. J. ROEPKE; Mej. H. L. G. DE BRUYN; Dr J. A. A. M. H. GOOSSENS; Ir P. HUS en Dr A. J. P. OORT

Redactie-adres: Lab. v. Mycologie en Aardappelonderzoek, Wageningen

INHOUD

Blz.

Dr G. F. E. M. DIERICK – Factoren welke van belang zijn bij de beoordeling van de mate der spintbestrijding door wintersproeimiddelen. With a summary: Factors which are to be considered in the evaluation of the results of red spider control by winter sprays 81

Ir J. P. H. VAN DER WANT – Het stippelstreep van de boon (Phaseolus vulgaris), een ziekte veroorzaakt door een virus, dat in de grond overblijft. With a summary: Stipple-streak of the bean (Phaseolus vulgaris) a disease caused by a soil-borne virus 85

Dr J. DE WILDE – Over de oorzaken der „Resistentie" van Solanum demissum L. tegen de aantasting door de coloradokever (Leptinotarsa decemlineata Say). Avec un sommaire: Les causes de la résistance de Solanum demissum L. aux attaques du Doryphore (Leptinotarsa decemlineata Say) 90

UIT DE LITERATUUR

D. BAKKER (biol. drs) – Onkruidbestrijding op groeistofbasis 95

W. ROEPKE – Vliegenbestrijding ten platte lande en elders in de Verenigde Staten van Noord-Amerika 109

H. M. QUANJER – Orlando A. and Silberschmidt K. Een verhandeling in de Portugese taal met Engels referaat over de verspreiding van het Abutilon virus I 111

BESTUUR

VAN DE NEDERLANDSE PLANTENZIEKTENKUNDIGE VERENIGING

Prof. Dr Joha Westerdijk, Baarn, *voorzitster.*
Mej. Dr J. C. Went, Dalweg 10, Baarn, *secretaresse.*
Ir J. W. Seinhorst, Laboratorium voor Mycologie en Aardappelonderzoek, Wageningen, *penningmeester.* Postrekening no 346310 t.n.v. Penningm. Ned. Plantenziektenkundige Vereniging, Wageningen.
Ir C. W. C. van Beekom, Middelharnis.
Ir J. D. Gerritsen, Geldermalsen.
Dr A. D. Voute, Otterlo.
Dr D. J. Kuenen, Goes.

Lidmaatschap Ned. Plantenziektenkundige Vereniging

Nederland en Overzeese Gewesten f 5,—, België f 5,50 of 90 francs, Buitenland f 6,—. Leden ontvangen het tijdschrift gratis.

Abonnement Tijdschrift

Nederland en Overzeese Gewesten f 7,—, België f 7,— of 120 francs. Buitenland f 10,—. Betalingen op postrekening 346310 t.n.v. Penningmeester Ned. Plantenziektenkundige Vereniging te Wageningen. Voor België op Postrekening 115754 van de Heer G. Roland, ingenieur agronome te Gembloux.

Advertentiën

Prijzen per plaatsing: ⅛ pag. f 7,50, ¼ pag. f 12,50, ½ pag. f 20,—, 1 pag. f 35,—.
Bij 6 maal plaatsen van dezelfde advertentie 10 procent korting.
Voor plaatsing wende men zich tot H. Veenman en Zonen, Wageningen, tel. 2389.

BLADLUIZEN

zijn thans tegen geringe kosten te bestrijden met:

LIROHEX-EXTRA

het nieuwe snelwerkende middel tegen alle soorten Bladluizen, Bloedluizen, Thrips op fruitbomen en volwassen Spint. Met water te verdunnen 1:1250. Direct leverbaar via Handel of Coöperatie in flessen van 80 cc (voor 100 liter) en 400 cc (voor 500 liter).

G. LIGTERMOET & ZOON N.V.
VIERHAVENSSTRAAT 56 - ROTTERDAM

NEDERLANDSE
PLANTENZIEKTENKUNDIGE (PHYTOPATHOLOGISCHE) VERENIGING
TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

Onder redactie van Prof. Dr W. K. J. ROEPKE; Mej. H. L. G. DE BRUYN; Dr J. A. A. M. H. GOOSSENS; Ir P. HUS en Dr A. J. P. OORT

Redactie-adres: Lab. voor Mycologie en Aardappelonderzoek, Wageningen
Drukkers-Uitgevers: H. Veenman en Zonen - Wageningen

54e JAARGANG (1948) 3e AFLEVERING MEI-JUNI

36 129

FACTOREN, WELKE VAN BELANG ZIJN BIJ DE BEOORDELING VAN DE MATE DER SPINTBESTRIJDING DOOR WINTERSPROEIMIDDELEN [1])

With a summary:

Factors which are to be considered in the evaluation of the results of red spider control by wintersprays

DOOR

Dr G. F. E. M. DIERICK
(Lab. Bat. Petr. Mij Amsterdam)

Bij laboratoriumproeven der laatste jaren en speciaal in 1946 zijn bij het onderzoek naar de toxische werking van sproeivloeistoffen op wintereieren van spint, naast gegevens over de doding der eieren door de diverse middelen, ook uitgebreide gegevens verkregen over de invloed van deze stoffen op de snelheid van het uitkomen der niet gedode eieren. Deze gegevens zijn in 1947 getoetst aan resultaten van praktijkbespuitingen en blijken van groot belang te zijn voor de beoordeling der werkzaamheid van de bestrijdingsmiddelen. Om dit belang nog te accentueren, werden voor de praktijkbespuiting opzettelijk oliën gekozen, waarvan bekend was, dat zij een slechte ovicide werking bezaten.

Bij de behandeling der eieren voor het laboratoriumonderzoek is als volgt te werk gegaan.

Takken met spinteieren werden begin Januari verzameld en in een koele ruimte van het laboratorium opgeslagen. Van deze takken zijn kleine stukjes voor het onderzoek klaargemaakt, waarbij met behulp van een binoculaire microscoop zorgvuldig alle beschadigde eieren en lege eischalen verwijderd werden en alleen ca 100 gave eieren per takje werden achtergelaten. Deze takjes werden in Maart met de te onderzoeken stoffen behandeld door met een horizontaal spuitapparaat bepaalde hoeveelheden der vloeistoffen op de takjes te spuiten.

Gedurende de bespuiting draaiden de takjes om hun lengteas opdat het gehele oppervlak gelijkmatig bevochtigd zou worden. Na de bespuiting werden zij bij een ventilator gedroogd en daarna met houtlijm op glazen plaatjes geplakt. Er werd bij de gehele behandeling nauwkeurig opgelet, dat geen eieren beschadigd werden. Om de takjes heen werd op het glazen plaatje een ring van rupsenlijm getrokken; de mijten konden bij het uitkomen niet buiten deze ring komen en werden dus bij contrôle steeds teruggevonden.

[1]) Ontvangen voor publicatie Februari 1948.

De onbehandelde eieren kwamen voor ca 75 % uit. Gedurende de periode van uitkomen, welke ca 2 maanden duurde, werd geregeld het aantal uitgekomen mijten geteld. Hierdoor kwamen over de gehele periode gegevens beschikbaar over de snelheid van het uitkomen der spintmijten.

Het bleek nu, dat bij de onbehandelde eieren de spintjes procentsgewijs veel sneller uitkwamen dan bij de met toxische stoffen behandelde. Indien b.v. de onbehandelde eieren op een bepaald tijdstip voor 60 % van het totale aantal dat uit zou komen werkelijk uitgekomen waren, was dit bij de behandelde nog slechts voor 40–50 % het geval. Deze vertraging bleek in het begin der periode groter te zijn dan aan het eind en bedroeg gemiddeld ruim 10 %.

Het was waarschijnlijk dat deze vertragende werking niet alleen bij laboratoriumproeven, doch ook bij bespuitingen in de praktijk naar voren zou komen en dat daardoor belangrijke verschillen zouden kunnen ontstaan tussen de resultaten van contrôle-tellingen op verschillende tijdstippen.

Dit is nagegaan op een paar bomen in de proeftuin, welke met een opzettelijk uitgekozen onvoldoend werkende olie-emulsie waren bespoten. Er zijn hierop drie weken achter elkaar tellingen uitgevoerd van het aantal spintmijten, dat op telkens 25 blaadjes aanwezig was. Deze tellingen zijn verricht op twee verschillende variëteiten, nl. op Glorie van Holland en Early Victoria. Ook is op beide variëteiten een soortgelijke telling uitgevoerd op onbehandelde bomen. Tussen de tweede en derde telling trad een donderbui op met zware regen, waardoor een groot aantal spinten zijn afgeregend, hetgeen duidelijk aan de cijfers te zien is. Bij de laatste telling waren reeds eitjes op de bladeren aanwezig; een nog latere telling zou dus niet alleen spinten, afkomstig uit wintereieren, doch ook afkomstig uit zomereieren omvatten en is daarom niet meer uitgevoerd.

TABEL I.

Aantallen spintmijten op 25 blaadjes, geteld op 3 achtereenvolgende weken

Variëteit en behandeling	Aantal mijten op		
	9/5	16/5	23/5
Glorie van Holland:			
blanco	441	798	515 (195) [1])
6 % van een slechte olie-emulsie . . .	48	599	313 (71)
Early Victoria:			
blanco	127	180	179 (166)
6 % van een slechte olie-emulsie . . .	15	113	68 (33)

Zoals verwacht werd zien we bij deze gegevens een aanmerkelijke verandering optreden van de verhoudingen tussen de aantallen van de behandelde en onbehandelde bomen op de eerste en de twee volgende teldagen. Afgaande op de resultaten van de eerste teldag zou men tot een doding van 80–90 % kunnen concluderen, afgaande op de tweede en derde teldag tot een doding van slechts 30–40 %.

Bij de verdere beschouwing worden de cijfers der derde teldag buiten beschouwing gelaten, omdat deze vertroebeld zijn door de opgetreden stortbui. Men kan dan naar analogie met de resultaten der laboratoriumproeven aannemen, dat op de tweede teldag, 16 Mei, de periode van uitkomen reeds ca vier weken duurde en dat op dat tijdstip waarschijnlijk ongeveer 80 % der eieren op de onbehandelde

[1]) Aantallen zomereitjes zijn tussen haakjes opgegeven.

bomen uitgekomen zijn. Rekent men op dat tijdstip naar analogie met laboratoriumproeven nog met een vertraging van 10 %, welke door de behandeling is opgetreden, dan zal van de niet gedode eieren op de behandelde bomen ca. 70 % zijn uitgekomen. We kunnen ons van deze cijfers uitgaande een beeld vormen van de grootte der vertraging welke vermoedelijk is opgetreden op het tijdstip der eerste telling, zoals dat is aangegeven in tabel 2, en welke 40–50 % blijkt te zijn.

TABEL 2.

Percentage uitgekomen spintmijten op 1e en 2e teldag en vermoedelijke doding der eieren

Varieteit en behandeling	Uitgekomen op			Totaal aantal nog levensvatbare eieren na de behandeling berekend uit telling op 16/5 en geschat %	vermoedelijke totale doding door de emulse	% eieren op 9/5 uitgekomen (berekend uit telling op 9/5 en geschat aantal levensvatbare eieren
	9/5	16/5				
	aantal (bepaaid)	aantal (bepaald)	% (geschat naar aanleiding van lab. proeven)			
Glorie van Holland:						
blanco	441	798	ca 80%	ca 1000		ca 44%
6%van een slechte olie-emulsie	48	599	ca 70%	ca 856	ca 14%	ca 6%
Early Victoria:						
blanco	127	180	ca 80%	ca 225		ca 55%
6% van een slechte olie-emulsie	15	113	ca 70%	ca 161	ca 28%	ca 9%

De vermoedelijke doding, welke is opgetreden, is dus voor de spint op Glorie van Holland 14 % en voor die op Early Victoria 28 % geweest. Met de resultaten van de eerste telling als zodanig zou men geconcludeerd hebben tot een doding van ca 80–90 % met die van de tweede telling tot een doding van 30–40 %.

Er blijkt uit deze gegevens dus wel heel duidelijk hoe groot de vergissingen kunnen zijn bij een beoordeling van de toxische werking van een wintersproeimiddel op spinteieren, indien men geen rekening houdt met de optredende vertraging van het uitkomen. Het ontstaan van deze vertraging zou als volgt verklaard kunnen worden.

De toxische stof zal na een zekere tijd een gedeelte van zijn werking verliezen b.v. door verdamping en in het veld ook door afregenen. Er wordt in het midden gelaten of deze werking een directe toxische is op het embryo of dat er alleen een weekworden van de eischaal optreedt, waardoor deze niet kan openbreken en het spintje niet uit kan komen. Verondersteld men nu, dat het toxicans direct na de bespuiting zijn werking niet even sterk uitoefent op alle eieren, doch zijn invloed pas doet gelden op die eieren, welke een bepaald ontwikkelings stadium bereikt hebben, dan zullen de eieren, welke bij de bespuiting dat ontwikkelingsstadium nog niet bereikt hebben, minder gedood worden dan de andere, omdat voor deze eieren op het geschikte stadium minder toxische stof zal overgebleven zijn. De doding op de verst ontwikkelde eieren zal dus groter zijn, dan op de minder ver ontwikkelde, zodat procentsgewijs de oudste eieren, welke normaal het eerste zouden uitkomen het meest gedood worden.

In het begin der periode van uitkomen zullen dus minder spinten verschijnen dan later. Ook is het niet onmogelijk, dat de toxische stof tevens een werkelijk vertragende invloed uitoefent op de ontwikkelings-snelheid van het ei, zodat de

periode van het uitkomen in zijn geheel naar een later tijdstip verschoven wordt. Toch is het niet waarschijnlijk, dat de optredende vertraging alleen hierdoor verklaard zou moeten worden, aangezien ook andere verschijnselen, zoals het optreden van een hogere doding bij een late behandeling dan bij een vroege behandeling, er op wijzen, dat het ontwikkelingsstadium, waarin het ei zich bij de behandeling bevindt, van belang is op het effect. (1)

Bij de beoordeling dus van winterbestrijdingsmiddelen voor spinteieren zal men bij laboratoriumproeven steeds vrij lang moeten wachten, totdat men er zeker van is, dat alle nog levende eieren zijn uitgekomen. Bij practijkproeven, waar men op het volledig uitkomen der mijten niet kan wachten, omdat het beeld dan zeer sterk vertroebeld zou zijn door het uitkomen van zomereieren of door verschillende weersinvloeden, zal men slechts dan meer zekerheid verkrijgen omtrent de behaalde resultaten indien meerdere tellingen worden uitgevoerd. Het is niet waarschijnlijk, dat de mate der vertraging ieder jaar of op verschillende plaatsen steeds op gelijke wijze naar voren zal komen, daar verwacht mag worden, dat klimaatsfactoren zoals temperatuur, regen en wind sterk van invloed zullen zijn.

SAMENVATTING EN CONCLUSIE

Bij laboratoriumproeven ter bepaling van de toxische werking van sproeivloeistoffen op wintereieren van spint, werden gegevens verkregen over de invloed van deze stoffen op de snelheid van uitkomen van de niet gedode eieren.

Deze gegevens zijn tevens getoetst aan de resultaten van practijkbespuitingen met opzettelijk voor dit doel gekozen slechte olie-emulsies en blijken van groot belang voor de beoordeling van de werkzaamheid van de onderzochte bestrijdingsmiddelen. Bij de onbehandelde eieren komen de mijten procentsgewijs veel sneller uit, dan bij de met ovicide middelen behandelde eieren. Deze door de bespuiting veroorzaakte vertraging bleek aan het begin van de periode van uitkomen groter dan aan het eind en bedroeg gemiddeld ruim 10 %. Bij tellingen in een boomgaard bleken dan ook aanmerkelijke veranderingen op te treden in de verhoudingen der uitgekomen mijten op behandelde en onbehandelde bomen.

Zoals uit tabel 1 blijkt, zou men afgaande op de eerste telling tot een doding van 80–90 % concluderen, terwijl de tweede en derde telling een doding van slechts 30–40 % zou aanwijzen. De grootte der vertraging ten tijde van de eerste telling blijkt echter 40–50 % te zijn. De vermoedelijke werkelijk opgetreden doding is op de ene appelsoort 14 %, op de andere 28 %.

Had men slechts één telling ten tijde van onze eerste telling verricht, dan zou zoals gezegd een doding van 80–90 % gevonden zijn. Het is dus noodzakelijk om meerdere tellingen te verrichten, wil men geen onjuist beeld van de werking van de onderzochte bestrijdingsmiddelen krijgen. De mate van vertraging zal naar plaats en tijd vermoedelijk vrij sterk schommelen tengevolge van klimatologische e.a. omstandigheden.

Getracht is een verklaring voor het vertraagde uitkomen te geven in verband met de ontwikkelingsstadia van de eieren ten tijde van de bespuiting.

SUMMARY

In laboratory trials with ovicidal sprays on red spider winter eggs it was found that these sprays retarded the hatching of the eggs, that were not killed

by the spray. In orchardspraying during wintertime the same phenomena was seen. A very poor acting oil emulsion was chosen so as to demonstrate the effect mentioned above more clearly. On the sprayed trees the hatching of the eggs was much delayed compared with the check trees; this was especially the case in the first period of hatching. If a count had been made only at this period the kill of the eggs by the winterspray would have been 80–90 % compared with the checks. If the counts were made at a later date one would only find a kill of 30–40 % compared with the check.

These facts demonstrate the absolute necessity of several countings if big mistakes will be avoided.

The delayed hatching of the winter eggs of red spider seems to be due to the stage of development of the eggs at the time of spraying. The further the development the more sensitive are the eggs.

LITERATUUR

1. Tattersfield, F.: Report for the war years 1939–1945 of the Rothamsted Experimental Station, Harpenden. p. 216, 1946.

HET STIPPELSTREEP VAN DE BOON *(PHASEOLUS VULGARIS)*, EEN ZIEKTE VEROORZAAKT DOOR EEN VIRUS, DAT IN DE GROND OVERBLIJFT [1][2])

With a summary:

Stipple-streak of the bean (Phaseolus vulgaris) a disease caused by a soil-borne virus

DOOR

IR J. P. H. VAN DER WANT

Lab. voor Mycologie en Aardappelonderzoek, Wageningen [3])

Het stippelstreep is een bonenziekte, die vooral in het veengebied van Zuid- en Noord-Holland de stokbonencultuur veel schade kan berokkenen. Door HUBBELING (1) is aangetoond, dat deze ziekte door een virus wordt veroorzaakt. Hij achtte het, op grond van veldwaarnemingen, niet uitgesloten, dat dit virus in de grond overwintert en dat besmetting van de bonenplanten via de grond geschiedt. Slechts op deze wijze zou de ziekte ieder jaar in het gewas komen; overgang van het virus met het zaad kon nl. niet worden geconstateerd en evenmin leek de betekenis van een eventuele winterwaardplant groot, daar het virus niet met luizen is over te brengen. Na het ziek worden van de eerste planten in het gewas zou verdere verspreiding van het virus door contactinfectie van plant op plant plaats vinden.

Ten einde experimenteel na te gaan of het stippelstreepvirus inderdaad in de grond achterblijft, werd een veldproef opgezet, die herinnert aan een proef, waarmee QUANJER (2) aantoonde, dat het virus van de ratelziekte van de tabak in de grond kan voorkomen en van daar uit de tabaksplanten aantast. Een hoe-

[1]) Ontvangen voor publicatie Januari 1948.

[2]) Gaarne wordt ook op deze plaats dank betuigd aan de heren A. J. van Velzen, Assistent bij de Rijkstuinbouwvoorlichtingsdienst en Jac. van der Meer, tuinder, beiden te Roelofarendsveen voor hun zorg besteed aan het koken van de grond en aan het proefveld aldaar.

[3]) Onderzoek, verricht voor de afd. Tuinbouwkundig Onderzoek van de Directie van de Tuinbouw.

veelheid grond, afkomstig van een perceel, waar in 1946 vrij veel stippelstreep in de bonen optrad, werd in het voorjaar van 1947 te Roelofarendsveen verzameld en in twee gelijke delen verdeeld. Het ene gedeelte werd zonder voorafgaande behandeling in een zaaibak gebracht; het andere gedeelte werd eerst gekookt in een fornuispot, op een wijze zoals die door de Plantenziektenkundige Dienst is gepropageerd. Bij deze methode wordt aan de grond zoveel water toegevoegd tot een brijachtige massa ontstaat. Deze brij wordt tot het kookpunt verhit en daarna nog een half uur op deze temperatuur gehouden. Na afkoelen werd deze grond in een tweede zaaibak gebracht, waarna zaad van de volgende vijf bonenrassen zowel in de behandelde als in de onbehandelde grond te kiemen werd gelegd: 1. Z.-boon (waarschijnlijk identiek met Allervroegste), 2. Vroege Veense, 3. Verschoor (alle drie nummers stoksnijbonen), 4. Rentegevers (een stokslaboon) en 5. Blauhülsige Speck (een spekboon). Dit gebeurde op 7 Mei 1947. Reeds op 14 Mei waren de bonenplantjes zo groot, dat ze konden worden uitgeplant; de enkelvoudige bladeren hadden zich toen ontplooid.

De plantjes werden uitgezet op twee percelen: een te Roelofarendsveen en een te Wageningen. De ene helft van elk perceel werd beplant met bonen uit de behandelde, de andere helft met bonen uit de onbehandelde grond, steeds van elk ras een rij van 5 m lengte, wat ongeveer overeenkwam met 40 plantjes. De afstand tussen de rijen bedroeg 1,50 m. Om ieder perceel kwam een haag met pronkbonen, die ter plaatse werden gezaaid, terwijl de beide helften van elk perceel door een haag met pronkers waren gescheiden.

Deze proefopzet sloot mede aan bij de teeltwijze, die in Roelofarendsveen en omgeving wordt toegepast. De stoksnijbonen worden daar steeds in een bak voorgekiemd en daarna uitgeplant tussen rijen rijserwten of -peulen. Het uitplanten kan reeds einde April, begin Mei geschieden, daar de bonen tussen de erwten of peulen staan en daardoor de kans op beschadiging door nachtvorst niet zeer groot is. Bovendien treden nachtvorsten in die tijd van het jaar in dat waterrijke gebied weinig meer op.

Het perceel te Roelofarendsveen lag op een terrein, waar reeds eerder bonen hadden gestaan en waar steeds stippelstreep werd geconstateerd (o.a. het jaar tevoren). Het perceel te Wageningen betrof een stuk humeuze zandgrond, dat tot Maart 1946 weiland was geweest, toen was gescheurd en vervolgens bezet met aardappelen. Er kon dus verwacht worden dat het stippelstreepvirus hier niet voor zou komen.

Reeds enige weken na het planten kwam in Wageningen verschil naar voren tussen de bonenplanten uit de gekookte en die uit de ongekookte grond. De laatste groeiden zeer traag, terwijl de eerste spoedig gingen doorgroeien en ranken maakten. Gedurende het gehele seizoen is dit verschil op het Wageningse perceel blijven bestaan: de bonen uit de behandelde grond vormden een vol gewas, dat elke rij bonenstaken tot een dichte haag maakte. Daarentegen vertegenwoordigden de bonen uit de onbehandelde grond een zeer armzalig gewas: vele bonenplanten vielen uit, waarschijnlijk t.g.v. schimmelaantasting en de planten, die het leven behielden waren in het algemeen achterlijk in vergelijking met de planten uit de behandelde grond. De opbrengst van de laatste was dan ook aanmerkelijk beter.

In Roelofarendsveen was het verschil tussen de beide behandelingen in het begin ook zeer groot, ongeveer in gelijke zin als in Wageningen. Echter werd het verschil in de loop van het seizoen kleiner. Waarom dit verschil in Wageningen

Foto J. Boekhorst

Fig. 1.
Op natuurlijke wijze, via besmette grond met stippelstreep geïnfecteerde bonenplant, var. Z-boon.
Beanplant, var. Z-boon, via infested soil infested with stipple-streak.

steeds groot bleef en in Roelofarendsveen afnam, is nog niet geheel duidelijk; wellicht kan dit na nader onderzoek verklaard worden.

In de eerste week van Juli werd te Wageningen tussen de planten van het ras Z-boon uit de onbehandelde grond de eerste plant met op stippelstreep gelijkende ziektesymptomen waargenomen. Omstreeks dezelfde tijd werd ook in Roelofarendsveen de ziekte gesignaleerd in alle bonenrassen, zowel in die uit de behandelde als in die uit de onbehandelde grond. Later kwamen er in Wageningen nog twee aangetaste planten bij: een eveneens van het ras Z-boon en een van het ras Blauhülsige Speck, beide uit onbehandelde grond. In de helft van het Wageningse perceel met planten uit behandelde grond trad gedurende het gehele seizoen deze ziekte niet op.

De ziekte openbaarde zich door het plaatselijk of geheel necrotisch worden van bladnerven, met naderhand een geelbruine verkleuring van het bladmoes. Ook verwelking van de aangetaste bladeren trad op. Op de stengels en bladstelen kwamen ook necrotische bruine streepjes voor, terwijl later in het seizoen op de enkele gevormde peulen een rood- tot donkerbruine, vaak enigszins ringvormige necrotische tekening optrad. Een afbeelding van een der zieke planten van het Wageningse perceel geeft fig. 1. Deze symptomen stemmen volkomen overeen met die, welke HUBBELING in zijn reeds genoemde publicatie geeft.

Verdere verspreiding van de ziekte kwam niet voor, ook niet te Roelofarendsveen, waarschijnlijk t.g.v. het droge, warme weer gedurende de zomer van 1947. Dit komt overeen met de mening van HUBBELING, die koel en vochtig weer met veel wind essentieel acht voor de verspreiding van het stippelstreep.

Was het volgens de symptomen vrijwel zeker, dat op het Wageningse perceel stippelstreep optrad, toch was het nodig nog uit te maken of deze symptomen werkelijk door het stippelstreepvirus werden veroorzaakt. In de kas kon de ziekte door inwrijven van de bladeren met perssap van een der zieke planten van het Wageningse perceel gemakkelijk op verschillende bonenrassen worden overgebracht (fig. 2).

De eigenschappen van het virus *in vitro* kwamen overeen met die, welke HUBBELING (niet gepubliceerd)vond. De verdunningsgrens en de inactiveringstemperatuur van het virus werden bepaald. Vergeleken werd onverdund perssap van zieke bonenplanten met de verdunningen 10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5} en 10^{-6} hiervan. Direct na het uitpersen en verdunnen werd het sap uitgestreken op de enkelvoudige bladeren van jonge planten (Dubbele Witte zonder draad), waarbij carborundumpoeder werd gebruikt. Met ieder monster onverdund en verdund sap werden drie planten bewerkt. De inoculatie had plaats op 24 September; op

8 November had de verdunning 10^{-5} nog bij drie planten symptomen, zij het zwakke, veroorzaakt, doch de verdunning 10^{-6} niet meer. De verdunningsgrens van het virus ligt dus tussen 10^{-5} en 10^{-6}.

Foto J. Boekhorst

Fig. 2
Blad van boon, var. Scotia. op 27 Aug. geïnoculeerd met sap van stippelstreepzieke Z-boon. Gefotografeerd op 8 Sept.
Beanleaf, var. Scotia, inoculated with sap of stipple-streak diseased bean, var. Z-boon on 27 Aug. Photographed on 8 Sept.

Voor de bepaling van de inactiveringstemperatuur werden gelijke hoeveelheden van het perssap van zieke bonen gedurende 10 min. verhit op 60°, 70°, 75°, 80°, 85° en 90° C. Na afkoelen werd het sap op dezelfde wijze uitgestreken als bij de bepaling van de verdunningsgrens. Het resultaat was: sap verhit tot 85° C had bij drie planten zwakke symptomen veroorzaakt, sap verhit tot 90° C echter niet. De inactiveringstemperatuur van het virus ligt dus tussen 85° en 90° C.

Ook bleek dat het virus uitdroging weerstond, zonder aan infectievermogen in te boeten.

Voorts veroorzaakt sap van zieke bonenplanten uitgewreven op de bladeren van tabak (*Nicotiana tabacum*) daarop een typische locale necrose, in de vorm van bruingele vlekjes, die vaak in meer of minder concentrische ringetjes zijn gerangschikt (fig. 3). De symptomen blijven hiertoe beperkt, terwijl het virus niet

verder in de plant doordringt. Ook dit heeft HUBBELING voor het stippelstreepvirus kunnen vaststellen.

Geconcludeerd kan dus worden:

1. Het stippelstreepvirus van de boon blijft in de grond achter en kan van daaruit bonenplanten infecteren.
2. Door koken van de grond wordt het virus vernietigd.
3. Bonenplanten kunnen reeds in de eerste week na het zaaien in besmette grond op natuurlijke wijze met het stippelstreepvirus besmet worden. De symptomen openbaren zich echter in deze planten pas later, in 1947 ongeveer 1½ maand, na het overplanten uit besmette grond op onbesmet terrein.
4. Bonenplanten, voorgekiemd in gekookte grond kunnen na uitplanten op besmet terrein nog stippelstreepziek worden.

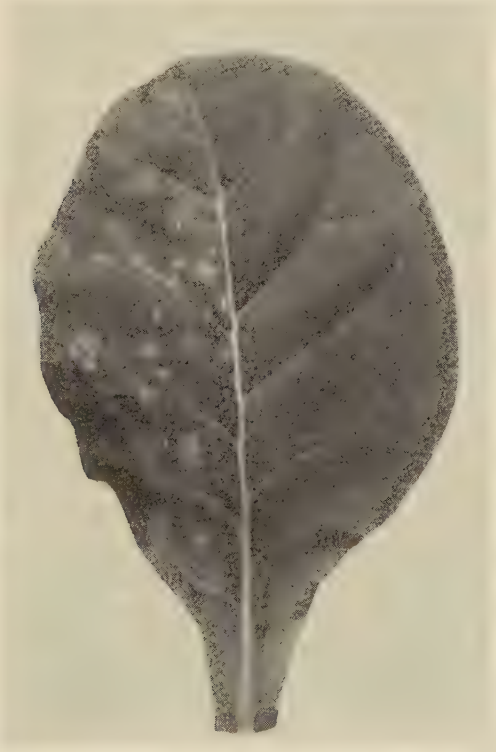


Foto J. Boekhorst

Fig. 3

Locale symptomen op tabak (var. Sumatra Mietlinskaja), veroorzaakt door het stippelstreepvirus van de boon. Linker bladhelft geïnoculeerd op 27 Aug. Gefotografeerd op 8 Sept.

Local lesions on tobacco (var. Sumatra Mietlinskaja) caused by the stipple-streak virus of the bean. Left leaf half inoculated on 27 Aug. Photographed on 8 Sept.

SUMMARY

It has been shown in a field experiment that „stipplestreak" — a virus disease of haricot beans (*Phaseolus vulgaris*) — is carried by the soil. Keeping the infected soil at 100° C. for 30 minutes destroys the virus.

Young haricot bean plants may become infected naturally with the „stipplestreak" virus within the first week after sowing the seeds in infected soil. The „stipple-streak" symptoms, however, do not appear until considerably later; for example, in 1947, they did not appear until about six weeks after the seedlings had been transferred (one week after seed sowing) from infected to non-infected soil.

According to HUBBELING, whose experimental results it was possible to confirm, the properties of the virus in freshly expressed sap are: — thermal inactivation point, between 85° and 90° C; solution end point, between 10^{-5} and 10^{-6}. The virus resists drying out.

The virus causes local necrotic spots — often in the form of concentric rings — on the leaves of tobacco (*Nicotiana tabacum*).

LITERATUUR

1. HUBBELING, N.: De invloed van de uitwendige omstandigheden bij het optreden van bonenziekten. Tijdschr. over Plantenziekten 48: 225–234, 1942.
2. QUANJER, H. M.: Bijdrage tot de kennis van de in Nederland voorkomende ziekten van tabak en van de tabaksteelt op kleigrond. Tijdschr. over Plantenziekten 49: 37–51, 1943.

OVER DE OORZAKEN DER „RESISTENTIE" VAN *SOLANUM DEMISSUM* L. TEGEN DE AANTASTING DOOR DE COLORADOKEVER (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY) [1]

Avec un sommaire:
Les causes de la résistance de Solanum demissum L. aux attaques du Doryphore (Leptinotarsa decemlineata Say)

DOOR

Dr J. DE WILDE
(Tuinbouwkundig Onderzoek, Entomologische Afd. Amsterdam)

Sedert TROUVELOT en zijn medewerkers in 1933–1935 hun onderzoekingen publiceerden weten we, dat de soorten van het geslacht Solanum niet alle in even sterke mate door de Coloradokever worden aangetast, maar dat er, in het bijzonder wat de gevoeligheid voor de vreterij der larven [2]) betreft, alle overgangen voorkomen van sterk aangetaste tot „resistente" soorten.

De cultuuraardappel is in deze reeks niet een optimaal voedingsgewas; de Coloradokever-larven ontwikkelen zich b.v. veel beter op *Solanum rostratum* (de oorspronkelijke gastheerplant van Leptinotarsa in Midden-Amerika) en op *Solanum dulcamara*, ons bekende bitterzoet. Ongunstiger dan op de aard-

[1]) Ontvangen voor publicatie Januari 1948.
[2]) Het volgende heeft uitsluitend betrekking op het larvestadium. De volwassen kever is t.a.v. zijn voedselgewas veel minder kieskeurig, hoewel niet indifferent.

appel verloopt de ontwikkeling op *Sol. nigrum* en onmogelijk is ze b.v. op *Sol. capsicastrum.*

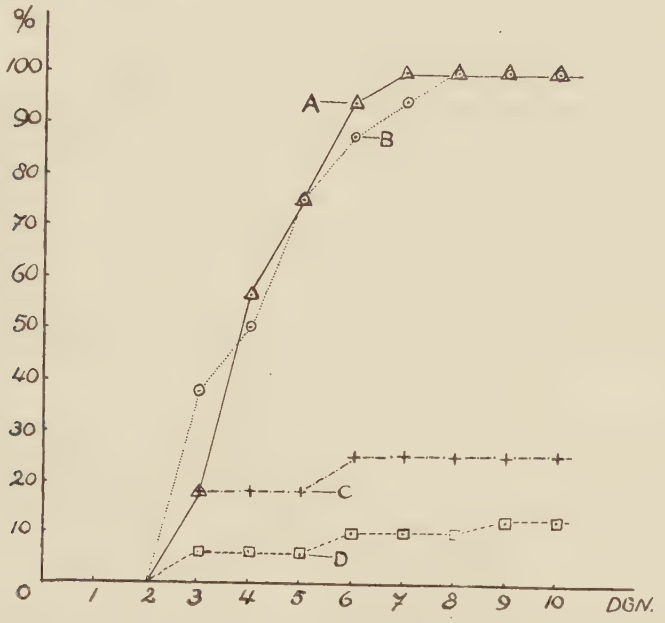


Fig. 1. Mortaliteitsverloop van larven, die 1 à 2 dagen vóór de aanvang van de proef de derde vervelling hadden doorgemaakt, bij verschillende voeding.
A. Blad van *Solanum demissum* (stam 23).
B. Geen voedsel.
C. Blad van *Solanum tuberosum* (Eerstelingen).
D. 24 u. *Sol. dem.*, daarna *Sol. tub.*
Aantal larven per proef 16–35.
Temp. 20–25° C, R.H. 96 %. De proef wordt geacht op tijdstip O te zijn begonnen.
Fig. 1. Mortalité des larves de *Leptinotarsa decemlineata* Say (1 à 2 jours après la troisième mue), suivant l'alimentation.
A. Feuilles de *Sol. demissum* (lignée 23).
B. Jeûnant.
C. Feuilles de *Sol. tuberosum* (Eerstelingen).
D. 24h *Sol. dem.* (23), puis *Sol. tub.* (Eerstelingen).
Nombre de larves 16–35 p. exp.
Temp. 20–25° C, R.H. 96 %.

Ook binnen de sectio *Tuberarium* van het geslacht *Solanum*, waarvan tot heden een 23-tal soorten in dit opzicht is onderzocht, komen dergelijke verschillen voor; hierbij is *Solanum edinense* b.v. een belangrijk gunstiger voedingsgewas dan de aardappel, maar andere soorten, b.v. *Sol. polyadenum*, *Sol. jamesii*, *Sol. millanii* en *Sol. demissum* worden dermate weinig aangetast, dat ze de qualificatie „resistent" hebben verkregen. Dat deze „resistentie" op verschillende oorzaken kan berusten, is reeds gebleken uit de onderzoekingen van TROUVELOT, LACOTTE, DUSSY & THENARD (1), die de volgende oorzaken onderscheiden:

1. Morphologische eigenschappen, b.v. sterke beharing, als gevolg waarvan *Sol. mammosum* evenals sommige tomatenvariëteiten „resistent" zijn.

2. Ongunstige chemische en physische eigenschappen, waardoor de larven de plant niet als voedselgewas accepteren.
3. Toxische eigenschappen, waardoor de larve na het vreten niet groeit en physiologische afwijkingen vertoont.

Ons interesseren nu in de eerste plaats dié „resistente" soorten, die met de cultuuraardappel kunnen worden gebastaardeerd; er zijn slechts weinige soorten, waarbij dit zonder kunstgrepen (b.v. chromosoomverdubbeling) mogelijk is. Onder deze soorten onderscheidt zich *Solanum demissum* L. door de sterke mate van „resistentie", die hierbij voorkomt. Met deze soort is dan ook door Franse en Duitse onderzoekers zeer veel kruisingswerk verricht, waarover reeds een omvangrijke literatuur bestaat (zie 2).

Trouvelot & Busnel (3) nemen aan, dat de „resistentie" van *Solanum demissum* berust op de aanwezigheid van een toxische stof. Als gevolg hiervan zouden de larven, die met het loof van *demissum* worden gevoed, een vertraagd hartrhytme vertonen en vrijwel niet meer groeien. Over de aard van de werkzame stof kunnen de auteurs geen mededeling doen; ze zou niet identiek zijn met solanine.

Door Franse onderzoekers werd al spoedig geconstateerd, dat de „resistentie" binnen de soort *Solanum demissum* een variabele eigenschap is. Deze variabiliteit uit zich niet slechts in het voorkomen van modificaties, doch vooral in het voorkomen van rassen of „stammen" die soms een zeer verschillende graad van „resistentie" kunnen vertonen.

Deze omstandigheid, doch vooral de uiterst variabele „resistentie" der hybriden van *Solanum demissum* en de cultuuraardappel, die na Trouvelot's ontdekking in Duitsland en Frankrijk op grote schaal werden geproduceerd, deed de behoefte ontstaan aan een standaard-techniek, met behulp waarvan men de mate van „resistentie" quantitatief zou kunnen bepalen. Een dergelijke techniek moet voldoen aan de volgende eisen:

1. Zij moet zich lenen voor seriewerk, zo nodig met een hybridenmateriaal van duizenden exemplaren.
2. De resultaten moeten overeenkomen met die in het veld.

Volgens de werkwijze, gevolgd door de school van Trouvelot, worden bladmonsters van de te onderzoeken stammen in hygrostaatschalen geplaatst bij een relatieve vochtigheid van 96 %, terwijl als proefdieren larven van verschillende stadia (meestal 2e en 3e stadium) worden gebruikt, die onder zoveel mogelijk gelijke omstandigheden zijn opgekweekt.

Trouvelot en zijn medewerkers hebben, uitgaand van hun toxiciteits-theorie, bij onderzoekingen in het laboratorium steeds de *mortaliteit* van de larven als criterium laten gelden voor de graad van „resistentie" van hun hybridenmateriaal. De proeftechniek is door de Duitse onderzoekers overgenomen en gewijzigd, waarbij het principe echter behouden bleef.

Wij hebben nu in de zomer van 1947 gelegenheid gehad, een 14-tal „stammen" van *Solanum demissum* op „resistentie" te onderzoeken [1]), waarbij vele honderden larven van elk der vier ontwikkelingsstadia als proefdieren werden gebruikt. De proeven werden verricht in hygrostaatschalen bij 96 % R.H. en temperaturen van 20–25° C. Hierbij konden de volgende feiten worden vastgesteld:

[1]) Het zaad werd ons verstrekt door de Directeur van het Veredelingsbedrijf van het C.B. te Hoofddorp, Ir C. Koopman.

1. Bij 11 van de 14 onderzochte stammen had belangrijke of zeer belangrijke vreterij plaats; bij slechts drie stammen werd het loof in geringe mate aangetast, zij toonden dus een bevredigende „resistentie".
2. Werden larven van het 2e–4e stadium met loof van een „resistente" stam gevoederd, dan deden zij gedurende ongeveer 24 uur pogingen, hiervan te vreten. Hierna bleef vraat geheel achterwege.
3. Na voedering met loof van een „resistente" stam deden zich geen uitwendige symptomen voor, die op vergiftiging konden wijzen. Wel vermagerden de larven sterk, maar dit geschiedde niet sneller dan bij dieren, die gedurende dezelfde tijd alle voedsel hadden ontbeerd.
4. Het sterftepercentage bij hongerdieren (aanvang 4e stadium) en bij volkomen vergelijkbare larven, die met loof van een „resistente" demissum-stam waren gevoederd, vertoonde een opvallend overeenkomstig verloop (zie grafiek 1).
5. Werden larven van het 2e–4e stadium gedurende 24 uur in contact gebracht met een „resistente" stam en daarna op aardappelloof verder gekweekt, dan was de sterfte even gering als bij voedering met uitsluitend aardappelloof.

Wij menen uit bovenstaande gegevens te mogen concluderen, dat „resistente" stammen van *Solanum demissum* eigenschappen bezitten, waardoor ze door de larven van de coloradokever niet als voedselgewas geaccepteerd worden. Aangezien beharing en hardheid van het blad bij de onderzochte *demissum*-stammen niet belangrijk verschilden van die van vele aardappelrassen, achten wij het waarschijnlijk, dat de smaak doorslaggevend is, en dat dus de „resistentie" bij de door ons gebruikte stammen in de eerste plaats wordt veroorzaakt door „onsmakelijkheid". Toxische eigenschappen daarentegen spelen vermoedelijk slechts een ondergeschikte rol [1]).

Niet geheel uitgesloten moet worden geacht, dat toxische en afwerende eigenschappen bij verschillende stammen in verschillende verhouding kunnen voorkomen. In hoeverre deze omstandigheid oorzaak zou kunnen zijn van de verschillen tussen onze resultaten en die van de Franse onderzoekers, hopen wij in volgende proeven na te gaan. Ook hopen wij nog te onderzoeken, in hoeverre het gebruikte larvestadium van invloed is op het verloop van de mortaliteit.

SAMENVATTING

De „resistentie" van sommige „stammen" van *Solanum demissum* tegen de Coloradokever wordt door Franse onderzoekers uitsluitend toegeschreven aan toxische eigenschappen.

Onze bevindingen zijn hiermee niet in overeenstemming.

1. Larven, die met loof van een „resistente" *demissum-stam* werden gevoederd, tasten het blad uiterst weinig aan, en wel gedurende ± 24 uur. Zij gaan even snel te gronde als zulke, die in het geheel geen voedsel hebben ontvangen.

2. Worden larven op loof van een „resistente" stam van *Sol. demissum* geplaatst tot zij deze niet verder aantasten (d.w.z. ongeveer 24 uur) en vervolgens op loof van *Sol. tuberosum* overgezet, dan is de mortaliteit even gering als bij voedering met uitsluitend *Sol. tuberosum*. Hieruit menen wij te mogen concluderen

[1]) Na beëindiging van onze proeven kwam ons Bios final report no 2148, 1947 in handen, waarin W. Black en C. M. Driver vermelden, dat Duitse onderzoekers inmiddels tot dezelfde conclusies zijn gekomen.

dat de larven, die als voedsel uitsluitend een „resistente" stam van *Sol. demissum* ontvangen, te gronde gaan door uithongering, door dat ze deze soort niet als voedselgewas accepteren, en dat eventuele giftige eigenschappen een ondergeschikte rol spelen. Onderzocht wordt echter nog in hoeverre het gebruik van verschillend materiaal (zowel wat het larvestadium als de „stammen" van *Solanum demissum* betreft) oorzaak kan zijn van de verschillen tussen onze resultaten en die van de Franse onderzoekers.

SOMMAIRE

La résistance naturelle de *Solanum demissum* aux attaques du Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata* Say) est due, suivant Trouvelot et Busnel, experimentant en général sur L_3, à des propriétés toxiques.

En cours des expériences, faites en 1947, nous avons pu observer:

1. en accord avec Trouvelot et Busnel, que les L_2–L_4 alimentées sur une lignée résistante de *Solanum demissum*, ne mangent que très peu, la période d'alimentation se limitant à $\pm$ 24 heures.
2. que la courbe de mortalité des L_1, alimentées exclusivement sur une telle lignée, est la même que celle de larves jeûnant.
3. que les L_2–L_4, alimentées pendant 24 heures avec *Sol. demissum* et placées ensuite sur des feuilles de *Sol. tuberosum*, ont la même mortalité que celles élevées exclusivement sur *Sol. tuberosum*.

Ces deux dernières observations ne s'accordent pas avec les résultats de Trouvelot et Busnel, peut-être par suite de differences des stades larvaires expérimentaux mais plûtot par des differences dans les lignées des plantes étudiées.

En conclusion, pour déterminer la résistance des lignées de *Sol. demissum* et leurs hybrides, la surface foliaire mangée par les larves semble une mesure plus importante que la mortalité, cette dernière dans nos expériences étant affectée plus par sous-alimentation que par une action toxique.

LITERATUUR

1. Trouvelot, Lacotte, Dussy & Thenard; Observations sur les affinités trophiques existant entre les larves de Leptinotarsa décemlineata et les plantes de la famille des Solanées; C.r. Ac. Sc. 197: 273–275, 1933.
2. Müller & Sellke; Beitrage zur Frage der Züchtung kartoffelkäferwiderstandsfahiger Kartoffelsorten; Zeitschr. f. Zücht. A 24: 186–228, 1942.
3. Trouvelot & Busnel; Modifications du rhytme de battements cardiaques chez les larves du Doryphore (*Leptinotarsa decemlineata* Say) suivant les Solanum dont elles se nourissent; C.r. Ac. Sc. 205: 1171–1173, 1937.

UIT DE LITERATUUR

ONKRUIDBESTRIJDING OP GROEISTOFBASIS [1])

DOOR

D. BAKKER (biol. drs)
(Landbouwkundige bij de Directie van de Wieringermeer)

INLEIDING

Sedert F. W. WENT in 1927 het bestaan van celstrekkingsgroeistoffen aantoonde, heeft het groeistoffenonderzoek een hoge vlucht genomen. Door KÖGL werden deze in de plant voorkomende stoffen (auxines) geïsoleerd. Langs synthetische weg bereidde men verschillende stoffen met een in vele opzichten analoge werking als de auxines.

Vele nieuwe mogelijkheden zijn sindsdien voor de practijk geopend. Synthetische groeistoffen vinden thans in vele takken van de land- en tuinbouw toepassing. Ondanks de waarde voor de practijk, geeft het onderzoek van deze synthetische groeistoffen slechts een geringe blikverruiming voor het eigenlijke groeistoffenprobleem.

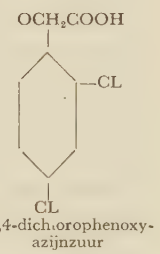
Eén van de meest recente ontwikkelingen is de toepassing van synthetische groeistoffen bij de onkruidbestrijding.

FUNKE (24) spreekt echter nog in 1934 zijn twijfel uit over de mogelijkheid om remstoffen voor de onkruidbestrijding te gebruiken.

ONTDEKKING VAN DE HERBICIDEN OP GROEISTOFBASIS

In Amerika werden de onderzoekingen op dit gebied gedurende de laatste oorlog geheim gehouden, daar ze een onderdeel van de „Chemical Warfare Service" vormden (54). Na de oorlog kwamen de resultaten voor publicatie vrij.

KRAUS wees in 1941 op de mogelijkheid groeistoffen voor de onkruidbestrijding te gebruiken (38, 54). ZIMMERMAN en HITCHCOCK (68) onderzochten een groot aantal groeistoffen op het vermogen, de spruitvorming bij aardappelen te remmen. Van deze stoffen bleek het 2, 4-dichlorophenoxyazijnzuur (2, 4-D) een zeer geschikt onkruidbestrijdingsmiddel te zijn. Grassen en granen waren voor deze verbinding veel minder gevoelig dan vele breedbladige onkruiden (42),



2,4-dichlorophenoxy-azijnzuur

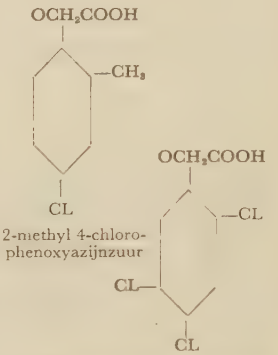
Door de onderzoekingen van CHEN (12) was het bekend geworden, dat β-indolylazijnzuur, afgescheiden door Rhizobium, de deformatie van de wortelharen van Leguminosen veroorzaakte. Op het laboratorium te Rothamsted in Engeland testten THORNTON en NUTMAN (57), β-indolylazijnzuur in concentraties van 10,1 en 0,1 p.p.m. (parts per million) op rode klaver, lucerne, mosterd en tarwe. Het β-indolylazijnzuur was voor klaver en lucerne reeds toxisch in een concentratie van 0,1 p.p.m. en voor mosterd bij 1 p.p.m., terwijl tarwe eerst bij 10 p.p.m. schade ondervond. Dit gaf aanleiding tot proeven, waarbij groeistoffen als selectieve onkruidbestrijders gebruikt werden. Een bezwaar van het β-indolylazijnzuur

[1]) Ontvangen voor publicatie Maart '48.

was echter, dat het spoedig door de bodembacteriën in onwerkzame bestanddelen omgezet werd en bovendien veel te duur voor een toepassing in de practijk was. Met het 2,4-dichlorophenoxyazijnzuur, dat deze bezwaren niet had, kon men ook in de practijk bevredigende resultaten bereiken (57).

TEMPLEMAN en zijn medewerkers, van het „Jealotts Hill Research Station", vonden, dat 25 pounds α-naphtylazijnzuur per acre in haver, *Brassica sinapis* Visiani, dat er als onkruid groeide, doodde. De haver leed iets, maar herstelde zich volledig.

Voegde men de groeistof direct na de inzaai toe, dan kiemde 84 % van Brassica niet en de rest stierf na de kieming. Tarwe, gerst en rogge gedroegen zich als haver, terwijl weegbree en duizendblad in gedrag met Brassica overéénkwamen. Zij onderzochten daarna een groot aantal synthetische groeistoffen op de werking als herbiciden. Het 2-methyl 4-chlorophenoxyazijnzuur (M.C.P.A.) bleek één van de actiefste stoffen te zijn. Het onderdrukte snel de ontwikkeling van verschillende kiemplanten van tweezaadlobbige onkruiden in concentraties, die op de granen geen effect hadden. (57).



2.4,5-trichlorophlenoxyazijnzuur

Ook met het 2, 4, 5-trichlorophenoxyazijnzuur bereikte men goede resultaten (26, 32).

De hoge kosten van dit middel maken een toepassing in de practijk echter onmogelijk (KEPHART, schriftelijke mededeling).

In 1929 nam FRIESEN (21) een groeivertraging van haver- en tarwezaailingen, na behandeling met aethyl-N-phenylcarbamaat, waar. In 1945 deelden TEMPLEMAN en SEXTON (62) mede, dat het isopropyl-N-phenylcarbamaat (C_6H_5NH COOCH $(CH_3)_2$) een groeiremmende invloed op haver had, terwijl deze stof in dezelfde concentratie de groei van mosterd niet beïnvloedde.

In Amerika kwamen de onderzoekers van de „Chemical Warfare Service" tot hetzelfde resultaat (1,18).

Het isopropyl-N-phenylcarbamaat (I.P.C.) is de tegenhanger van de phenoxyazijnzuurderivaten, daar de grassen en de granen gevoeliger voor het I.P.C. zijn dan de meeste tweezaadlobbige planten. Het resultaat met I.P.C. stelde in de practijk teleur. Thans zijn enige andere stoffen voor de selectieve bestrijding van grassen in onderzoek genomen, zoals het ammoniumzout van trichloro-azijnzuur en chlorophenylcarbamaat. Voorlopig dient men t.o.v. deze middelen een afwachtende houding aan te nemen, totdat nadere gegevens beschikbaar zijn (55).

BESCHRIJVING VAN DE GROEISTOFFEN (WEED KILLERS)

De beide phenoxyazijnzuurderivaten (M.C.P.A. en 2, 4-D) zijn moeilijk oplosbaar in water.

Voor de bereiding van een waterige oplossing moet men een oplosmiddel toevoegen. Carbowax 1500 (een polyaethyleen glycol) werd bij vele proeven voor dit doel gebruikt (50). De zouten en esters van de groeistoffen (zuren!) hebben dezelfde werking als de groeistoffen (69). Ze hebben echter het voordeel, dat ze beter oplosbaar in water zijn dan de zuren. Men gebruikt dan ook in hoofdzaak zouten, aminezouten en esters van deze groeistoffen.

Van de phenoxyazijnzuurderivaten worden de volgende vormen als herbiciden gebruikt:

1. Van 2-methyl 4-chlorophenoxyazijnzuur (M.C.P.A.) is het natriumzout als vloeistof of poeder verkrijgbaar. Deze verbinding is onder de namen Agroxone en Methoxone bekend. Ook de Nederlandse industrie interesseert zich voor dit middel.

Volgens de Amerikanen is M.C.P.A. minder werkzaam dan 2,4-D, daar het alleen „zwakke" onkruiden doodt (schriftelijke mededeling van KEPHART).

2. Het natrium- en ammoniumzout van 2, 4-D is in de handel. Het natriumzout wordt in hoofdzaak gebruikt. Deze zouten zijn het goedkoopst. Ze worden alleen aanbevolen voor onkruiden, die gemakkelijk te doden zijn.

Een bezwaar is de moeilijke oplosbaarheid, vooral in hard water. Een natriumzout dringt niet snel een plant binnen. Wanneer het binnen zes uur na de behandeling regent, wordt het effect sterk verminderd.

Bij de natriumzouten kan men het percentage actieve stof hoog opvoeren (tot 90 %). Dit geeft een kostenbesparing bij het transport, vergeleken met de andere 2, 4-D preparaten, die men niet zo hoog concentreren kan.

Deze zouten worden in poeder of tabletvorm en als vloeistof geleverd.

3. Van 2, 4-D worden drie verschillende aminezouten gefabriceerd en wel het triaethanol-, het diaethanol- en het morpholinezout.

De aminezouten zijn goed oplosbaar in water en niet vluchtig. Ze zijn echter duurder dan het natriumzout. De aminezouten dringen vrij snel de plant binnen, zodat regen twee uur na de toepassing geen invloed meer op het resultaat heeft.

De diaethanol- en triaethanolaminezouten zijn alleen als vloeistof verkrijgbaar, terwijl het morpholinezout in poedervorm en als vloeistof voorkomt. De hoeveelheid actieve stof varieert van 10 tot 70 %.

4. De esters van 2, 4-D zijn de duurste en meest heftig werkende vormen. De methyl-, aethyl-, isopropyl-, butyl- en amyl-esters komen onder verschillende namen in de handel. De concentratie van de actieve stof komt niet boven de 40 %. De esters worden als poeder en als vloeistof in de verkoop gebracht.

De esters zijn enigszins vluchtig, maar dringen zeer snel in de plant, zodat men zelfs bij lichte regenval een bestrijding uitvoeren kan. Door de heftige werking en de vluchtigheid is voorzichtigheid geboden, daar er ook gemakkelijk beschadigingen aan waardevolle planten op kunnen treden.

5. Thans is ook het 2, 4-D als vrij zuur in de handel. Voor het gebruik moet men zelf een oplosmiddel toevoegen (b.v. een mengsel van monoaethyl-en triaethylamine). Ook wordt 2, 4-D als zuur met toegevoegd oplosmiddel gefabriceerd. Ervaringen in de practijk zijn mij hiermee nog niet bekend.

Het isopropyl-N-phenylcarbamaat (I.P.C.) is onoplosbaar in water, echter wel in verschillende organische oplosmiddelen (methyl- en aethylalcohol). Het komt als poeder in de handel.

DE SELECTIEF-DODENDE WERKING

Generaliserend worden de phenoxyazijnzuurderivaten als Dicotylenbestrijders aangeduid, terwijl I.P.C. als Monocotylen doder gequalificeerd wordt (46). Geheel juist is dit niet. Inderdaad zijn de meeste Gramineeën niet zo gevoelig voor M.C.P.A. en 2, 4-D als de Dicotylen. Toch treedt er bij de bestrijding van paarden-

bloem en weegbree in grasland ook beschadiging van struisgrassen (Agrostis spec.) op (51).

Verschillende Monocotylen, niet Gramineeën, kunnen daarentegen met 2, 4-D in Gramineëncultures vernietigd worden. Zo kon men in de tropen Commelina en Cyperus, beide Monocotylen en lastige onkruiden in het suikerriet, met 2, 4-D verwijderen zonder schade aan het suikerriet te doen (56).

Ook de bestrijding van onkruiden in uien met 2,4 D of M C.P.A. is zeer riskant.

Verschillende Dicotylen zijn daarentegen weinig gevoelig voor de normale hoeveelheid 2, 4-D (b.v. Silene spec.).

I.P.C. viel vooral op door zijn dodende werking van kweek (Agropyron repens) (53), maar ook de jonge planten van Festuca, Lolium, Phleum, gerst, haver en tarwe zijn zeer gevoelig (2, 62).

De kieming van boekweit (Fagopyrum esculentum), een Dicotyl, werd ook geheel onmogelijk gemaakt door de toediening van de normale dosis I.P.C. (2).

Over het algemeen zijn de eenjarige grassen veel minder gevoelig voor I.P.C. dan de overblijvende. Zo werd zelfs de eerste ontwikkeling van bloedgierst (*Digitaria sanguinalis*), een éénjarig gras, gestimuleerd door toevoeging van I.P.C. (53).

De eerste bestrijdingsproeven van kweek met I.P.C. in Amerika werden in de buurt van Washington gedaan. De resultaten waren veelbelovend, zodat enige fabrieken de productie van I.P.C. ter hand namen. Later bleek dat in andere delen van Amerika de bestrijding van kweek met I.P.C. lang niet altijd mogelijk was. (Kephart, schriftelijke mededeling).

Verschil in gevoeligheid binnen een bepaalde soort treft men ook in minder uitgesproken mate aan bij de toepassing van de phenoxyazijnzuurderivaten aan.

Uit het voorgaande blijkt, dat de familie van de grassen opvalt, enerzijds door de ongevoeligheid voor 2, 4-D en M.C.P.A, anderzijds door de gevoeligheid voor I.P.C. Men moet deze regel echter niet absoluut opvatten, daar er tal van uitzonderingen zijn.

De onkruidbestrijding met groeistoffen berust dus op de selectief-dodende werking van een bepaalde hoeveelheid groeistof op een bepaalde plantensoort. Voert men de hoeveelheid actieve stof op, dan kunnen alle plantensoorten gedood worden, zodat de groeistof als een „alles dodend middel" werkt (4).

Zo vertonen vele tweezaadlobbigen groeistoornissen bij hoeveelheden van 0,1 tot 1 % 2,4-D. Tomaten sterven bij 0,01 % 2, 4-D, terwijl men bij *Poa pratensis* tot 1 % gaan kon. Door 0,001 % 2,4-D wordt bij verschillende planten (b.v. maïs) de groei gestimuleerd (32,61). Volgens Atkinson (3) is de tomaat echter voor 0,001 % 2,4-D nog enigszins in ongunstige zin gevoelig.

Onze ervaring was, dat groeibevordering door zwakke concentraties groeistof in de practijk eerder uitzondering dan regel is.

DE TOEPASSING IN DE PRACTIJK

M.C.P.A. en 2,4-D hebben betekenis voor de selectieve onkruidbestrijding in granen en grassen. De toepassing in vlas (20) en uien moet beslist ontraden worden. Grotere doses van deze stoffen kan men aanwenden als „alles dodend middel" (4).

Men kan de phenoxyazijnzuurderivaten op de volgende wijzen toedienen:

a. Men lost het middel in water op en versproeit de oplossing over de begroeiing.

In granen kan men tot 1000 gr en in grasland tot 2000 gr actieve stof per ha gaan zonder ernstige schade aan het gewas te veroorzaken.

De concentratie van de oplossing is niet zozeer belangrijk. Het komt aan op de gelijkmatige verdeling van de benodigde hoeveelheid actieve stof over de begroeiing. Een sproeimachine gebruikt daartoe 800–1000 liter water per ha. Een „Atomizer" kan 25 liter gelijkmatig over een ha verdelen (30).

In het laatste geval wordt een nevel gevormd. De kans op overwaaien naar aangrenzende, gevoelige gewassen is dan groot.

Evans (19) vermeldt, dat een al te fijne verdeling (100 millioen deeltjes per m^2) van de sproeivloeistof minder resultaat geeft dan een grovere verdeling (10–20 millioen deeltjes per m^2).

Een gewone sproeimachine geeft een goede verdeling. De grote hoeveelheid water, die men nodig heeft, is een bezwaar van deze machines.

Met de waterige oplossing van de groeistoffen heeft men bij de onkruidbestrijding tot nu toe de beste resultaten bereikt (8).

b. Ook strooit of verstuift men de groeistof als poeder met een neutrale draagstof (b.v. kalk). In dit geval heeft men minstens tweemaal zoveel van de actieve stof nodig als bij het gebruik van een waterige oplossing (8).

Een voordeel is, dat het kostbare watertransport uitvalt.

Met de poedervorm heeft men over het algemeen minder goede resultaten gekregen, dan met de oplossing in water. In dit verband dient opgemerkt te worden, dat in ons land in de veenkoloniën de aanwending van poeder beter slaagde dan het gebruik van de waterige oplossing.

c. Met een 2, 4-D bevattend aerosol werden in Amerika proeven genomen (26). Van een toepassing in de practijk is mij niets bekend.

d. Een oplossing van 2, 4-D in olie wordt voor streken met veel regen aanbevolen (67). Voor de bereiding van een oplossing in olie wordt tributylphosphaat genoemd om de oplosbaarheid van 2, 4-D te verhogen (16). De kans op beschadiging van het gewas door olie is dan niet denkbeeldig.

Uit het bovenstaande blijkt, dat op het ogenblik alleen de toepassingen van de oplossing in water en de poedervorm betekenis hebben.

In het onderstaande worden de toepassingsmogelijkheden voor ons land besproken.

1. *Onkruidbestrijding in granen met phenoxyazijnzuurderivaten*

Wil men onkruiden in granen bestrijden, dan maakt het verschil of men zaad- of wortelonkruiden in het gewas heeft.

Zaadonkruiden, dat zijn eenjarige na- en voorjaarskiemers, kunnen door 1000 gr, M.C.P.A. of 2, 4-D (in waterige oplossing) gedood worden, als men de behandeling toepast wanneer de onkruiden in het jeugdstadium zijn [1]). Sommige zaadonkruiden zijn echter resistent, zoals veelknopen (*Polygonum spec.*) en kruiskruid (*Senecio vulgaris*).

Voert men de hoeveelheid groeistof op, dan neemt de kans op beschadiging van het gewas toe.

Voor de bestrijding van wortelonkruiden heeft men een dosis groeistof nodig, die ook de meeste granen sterk beschadigt (minstens 2 kg actieve stof per ha in waterige oplossing).

[1]) Wij kregen echter betere resultaten met 5 kg D.N.C. in 800-1000 L water per ha (geen groeistof!).

De akkerdistel (*Cirsium arvense*) kan echter ook door de gewone dosering reeds sterk achteruitgaan. Plaatselijk treden verschillen in gevoeligheid op (55).

Bij de bestrijding van wortelonkruiden met groeistoffen speelt de ouderdom van de plant een belangrijke rol. Jonge onkruiden met een nog weinig ontwikkeld wortelstelsel zijn gemakkelijker te doden dan oude planten.

Men moet onderscheid maken tussen zomer- en wintergranen, daar op bepaalde tijdstippen in de levenscyclus van de granen, deze gewassen zeer gevoelig zijn voor de groeistoffen. Zowel voor de zomer- als voor de wintergranen geldt dat:

a. het zaad gevoelig is voor groeistoffen,
b. de kieming geremd of verhinderd wordt door groeistoffen,
c. de kiemplant gevoelig is voor groeistoffen,
d. tijdens het stoelen de plant weinig gevoelig is voor groeistoffen,
e. tijdens het schieten de plant gevoelig is voor groeistoffen,
f. tijdens de bloei de plant gevoelig is voor groeistoffen,
g. tijdens de melkrijpheid de plant weinig gevoelig is voor groeistoffen.

Daar de bestrijding in het voorjaar plaats heeft, zal men er bij de wintergranen voor moeten zorgen, dat men vóór het schieten behandelt. Bij de zomergranen moet men de behandeling echter niet te vroeg uit voeren, daar het graan dan nog op de kiemwortels staat, terwijl men eveneens voor het schieten gesproeid zal moeten hebben.

Na een groeistofbehandeling in granen kan men geen vlinderbloemige ondervrucht inzaaien, daar de nawerking minstens acht weken duurt.

Daar 2, 4-D de kieming van zaden remt of verhindert, tracht men in Amerika de kieming van onkruidzaden tegen te gaan met 2,4-D (36). Men zou op deze wijze het zaaibed schoon kunnen maken.

Door de Plantkundige afdeling van de Directie van de Wieringermeer werd deze mogelijkheid in studie genomen. Voorlopig staan wij nog sceptisch tegenover deze onkruidbestrijdingswijze.

2. *Onkruidbestrijding in grasland met de phenoxyazijnzuurderivaten*

Daar de meeste weidegrassen minder gevoelig voor groeistoffen zijn dan de granen, kan men de hoeveelheid actieve stof opvoeren tot het dubbele van die in granen. Wel bleek, dat de eerste weken na de behandeling de ontwikkeling van *Festuca rubra*, *Poa pratensis* en *Agrostis alba* sterk geremd werd, waarvan zij zich echter wel herstelden. Het herstel ging snel, wanneer men aan het bestrijdingsmiddel een stikstofgift in de vorm van ureum toevoegde (44).

Marth en Mitchell (43, 45) kregen belangrijke opbrengst-verhogingen wanneer ze 2, 4-D gemengd met een $N_3P_2O_5$ en K_2O bevattende meststof toepasten.

Zowel de onkruidbestrijding als het herstel van het gras leverde dan het beste resultaat op. Ook wordt een stikstofbemesting na de groeistofbehandeling aanbevolen (9, 14).

Jonge grassen zijn gevoeliger voor deze groeistoffen dan de oude, zodat een toepassing in jong grasland afgeraden moet worden (52,55). In vele weiden in Nederland speelt witte klaver een belangrijke rol. Klaver wordt echter beschadigd door deze groeistoffen. Het is nu gebleken, dat de oude klaver in weilanden zich weer herstelt. De opengevallen ruimte kan dan (tijdelijk) door de waardevolle grassen worden ingenomen, daar deze zich gemakkelijker van een

eventuele beschadiging herstellen. De oude klaver komt er ook wel weer bovenop, al moet men het eerste jaar met een vermindering van de klaver rekening houden. Jonge klaver doodt men echter geheel met de gebruikelijke dosis groeistof. In jonge weilanden als b.v. in de N.O.-polder, waar de klaver een overheersende rol speelt, kan men deze onkruidbestrijding dan ook niet toepassen.

Het tijdstip, waarop men de groeistofbehandeling in grasland toepast is afhankelijk van het type onkruid, dat er voorkomt (9).

De scherpe- en kruipende boterbloem kan men vrijwel het gehele seizoen bestrijden, terwijl de distel en de paardenstaart enige malen behandeld moeten worden (9). Hitchcock en Zimmerman (33) vonden, dat men bij de bestrijding van paardenbloem het beste resultaat in de maand Juli bereikte. Voor elk onkruidtype zal men het juiste tijdstip voor de bestrijding door systematisch onderzoek moeten vinden. Een voor 100 % vernietigen van alle onkruiden is echter niet bereikbaar zonder ernstige schade aan het grasland toe te brengen.

3. *De phenoxyazijnzuurderivaten als „alles dodende middelen"*

Voor de bestrijding van wortelonkruiden langs wegranden, slootkanten of op sterk vervuilde plekken van akkers, wordt veelal natriumchloraat gebruikt. Een middel dat het grote bezwaar heeft, één tot twee jaar zijn sporen na te laten in het gewas.

Voor de bestrijding van wortelonkruiden op akkers openen de groeistoffen nieuwe perspectieven (4). Het bleek ons, dat na de oogst de sterk vervuilde plekken in de graanstoppel aangepakt konden worden met 2, 4-D of M.C.P.A. Men kan zonder risico 2–3 kg van de actieve stof per ha, verspreiden en zo nodig alleen de vuile plekken behandelen. Een grotere dosis is over het algemeen oneconomisch, daar het resultaat er niet door verbeterd wordt. Een toepassing van twee maal de enkelvoudige dosis (1000 gr per ha) met een tussenruimte van ongeveer vier weken, gaf in vele gevallen beter resultaat dan éénmaal de dubbele dosis. Een tweede behandeling maakt de kosten natuurlijk hoger, zodat het aanbeveling verdient eerst na te gaan of men met één toepassing van de dubbele dosis niet reeds het gewenste resultaat bereiken kan.

Door hun felle werking zijn de esters van 2,4-D bijzonder geschikt voor de behandeling in de stoppel. Na twee maanden zijn de groeistoffen in de bodem omgezet, zodat men dan zonder risico een gewas inzaaien kan.

Verschillende omstandigheden zijn van invloed op het resultaat van een bestrijding met 2,4-D en M.C.P.A. Als algemeen geldende regel werd tot voor kort aangenomen, dat planten het meest gevoelig voor deze middelen zijn in het actieve groeistadium.

De krachtigste groei heeft bij de meeste planten in het voorjaar en in de voorzomer voor de bloei plaats. Door de meeste auteurs wordt dit tijdstip dan ook als het gunstigst voor de bestrijding aangewezen (19, 42). Hitchcock en Zimmerman (33) hadden echter bij de bestrijding van de paardenbloem in Juli, dus na de bloei, meer succes dan in Mei, Juni en September. Bij onze bestrijdingsproeven van Klein hoefblad (*Tussilago Farfara*) in de N.O.-polder bereikten wij nog goede resultaten in de nazomer, zodat het mogelijk is om dit lastige onkruid in de stoppel te bestrijden.

Ook na de actiefste groei blijkt het dus mogelijk te zijn verschillende planten te vernietigen.

Bij een goede vocht- en voedselvoorziening verkeren de onkruiden in de gunstigste toestand voor een effectieve bestrijding met groeistoffen (63). Zo trachtten HITCHCOCK en ZIMMERMAN (33) tevergeefs paardenbloemen in een vochtig, slecht ontwaterd grasveld met 2,4-D te doden. Dit wijst inderdaad op de noodzakelijkheid van gunstige groeivoorwaarden voor een bestrijding met 2,4-D.

Lage temperaturen (40°–60° F) vertragen de snelheid van inwerking van de phenoxyazijnzuurderivaten. Oorspronkelijk dacht men dat lage temperaturen het uiteindelijke resultaat van de bestrijding met groeistoffen zouden verminderen. Onze ervaring was, dat lage temperaturen bij een toepassing in de practijk het effect wel secundair kunnen beïnvloeden, daar bij lage temperaturen de opname van de groeistoffen ook langzamer gaat. In ons vochtige klimaat kan bij lage temperaturen in de periode tussen aanwending en opname door de plant reeds een belangrijke uitspoeling van de groeistoffen plaats hebben.

Schaduw vertraagt de werking. Het eindresultaat wordt er niet door beïnvloed (63). De snelste werking heeft in onze streken plaats, bij temperaturen van 65°–75° F. Wordt de temperatuur nog hoger dan worden de levensprocessen in de plant geremd en de werking van de groeistoffen dienovereenkomstig. verminderd (19, 41).

Over de invloed van regen tijdens de uitvoering van de bestrijding werd reeds het één en ander medegedeeld. Bij regenachtig weer en veel wind wordt de werking op de plant sterk verminderd.

Wanneer het zes uur na de behandeling regent, heeft dit over het algemeen geen invloed meer.

Het is niet onmogelijk, dat de uitéénlopende resultaten bij de bestrijding van een bepaalde soort voor een deel toegeschreven kunnen worden aan de genotypische verschillen ten opzichte van de gevoeligheid voor groeistoffen. Zo werd reeds melding gemaakt van de verschillende uitwerkingen van I.P.C. op kweek. Bij onze proeven in de N.O.-polder bleken bepaalde, morphologisch niet te onderscheiden, planten van kruiskruid (*Senecio vulgaris*) drie tot vijf maal zoveel M.C.P.A. te verdragen dan de meerderheid van het kruiskruid. EVANS (19) vermeldt dat enige planten van muur (*Stellaria media*) tegen twintig maal grotere dosis 2,4-D bestand waren dan de overige Stellaria's.

Ook de gewassen zelf vertonen verschillen, die mogelijk langs deze weg verklaard kunnen worden. Zoals men bij granen rassen heeft, met een verschillende resistentie tegen koude en ziekten, kan men zich dit ook ten opzichte van de groeistoffen voorstellen. Zo is volgens Amerikaanse publicaties haver gevoeliger voor 2,4-D dan tarwe (19). In ons land heeft men juist de tegengestelde ervaring. Hier geldt haver als minder gevoelig voor de groeistoffen dan tarwe. Slechts een systematisch onderzoek kan tenslotte leren, welke factoren een rol spelen bij de bestrijding met groeistoffen.

Van I.P.C. werd reeds medegedeeld, dat het voor een toepassing in de practijk, tot nu toe niet bruikbaar is. In tegenstelling tot de phenoxyazijnzuurderivaten, die zowel door de wortels als door de bovengrondse delen opgenomen worden, komt I.P.C. alleen via de wortels in de plant. Bij proeven werd I.P.C. gemengd met zand in de grond gebracht (53). Voor een toepassing in het groot brengt dit bezwaren mee. Ook het sproeien van een waterige oplossing van I.P.C. is voor de practijk nog niet naar bevrediging uitgewerkt (18).

DE NAWERKING VAN 2,4-D EN M.C.P.A. IN DE BODEM

De duur van de nawerking in de bodem van deze stoffen is zeer verschillend, bovendien reageren de gewassen niet gelijk op het in de bodem aanwezige residu van 2,4-D of M.C.P.A.

Verschillende factoren kunnen deze nawerking beïnvloeden. Een volledig inzicht heeft men echter nog niet in dit probleem.

In droge streken duurt de toxische nawerking in de bodem langer dan in een vochtig gebied, daar in het eerste geval de uitspoeling geringer is dan in het tweede (13, 55). Volgens MITCHELL en MARTH (52) behield 2,4-D in droge grond 18 maanden zijn giftige invloed. In ons vochtige klimaat beïnvloeden deze stoffen over het algemeen twee maanden tot 10 weken na een behandeling ingezaaide gewassen niet meer (34).

Er kunnen ook belangrijke schommelingen in de duur van de nawerking optreden, die men niet aan een verschil in vochtigheid toeschrijven kan. Zo kan de uitspoeling door een verschil in doorlatendheid van de grond ongelijk plaats hebben. Ook is het mogelijk, dat de micro-organismen in de bodem aan de omzetting van deze stoffen deelnemen. Deze afbraakprocessen zijn op hun beurt weer afhankelijk van de bodemmilieufactoren. De afbraakproducten kunnen aan colloidale bodembestanddelen geadsorbeerd worden, maar ook onderling chemisch reageren.

Het bleek bij verschillende proeven, dat organische stof de omzetting in de bodem versnelde, terwijl de aanwezigheid van kalk remmend op dit proces werkte (28, 31).

HAMNER, MOULTON en TUKEY (31) vonden dat 2,4-D uit grond die veel organische mest bevatte, in vier weken verdwenen was. KRIES (39) voegde halfverrot blad en 2,4-D aan de grond toe. Het bleek, dat de toevoeging van halfverrot blad de omzetting van 2,4-D versnelde. Kalk vertraagde echter de omzetting weer. Volgens TAYLOR (61) duurt de toxische werking in een alkalische of neutrale leem bij het gebruik van een normale dosis groeistof, zeven weken. DE ROSE (58) voegde een grotere dosis 2,4-D aan de bodem toe. Acht en zestig dagen na deze behandeling ingezaaide soyabonen ontwikkelden zich normaal. M.C.P.A. veroorzaakte echter na 68 dagen nog groeistoornissen bij soyabonen. CRAFTS (13) vermeldt, dat op lichte, zandige grond de planten sterker op groeistof reageren dan op zware klei.

Een te vroege inzaai, na behandeling met groeistoffen, brengt bij de meeste planten groeistoornissen te weeg. Deze groeistoornissen veroorzaken een oogstvermindering en in de ergste gevallen de dood van de plant. Bij maïs waren de planten op de behandelde percelen echter veel krachtiger dan op onbehandelde. Ongeveer 30 dagen na de toediening van 2,4-D was de werking het gunstigst (61).

Hoewel dus de kennis van de nawerking in de bodem van de groeistoffen nog vele leemten vertoont, kan men in het algemeen zonder groot risico na twee maanden wel weer inzaaien.

DE GIFTIGHEID VOOR MENS, DIER EN MICRO-ORGANISMEN

In de lage concentraties, waarin deze middelen toegepast worden, zijn ze onschadelijk voor mens en dier. Veevoer vermengde men met 2,4-D, zonder dat het vee daar enige hinder van ondervond (32). Dit is belangrijk daar deze groeistoffen

in grasland veel gebruikt worden. Vele geconcentreerde handelspraeparaten kunnen echter een irritatie van de huid veroorzaken.

Op de micro-organismen in de bodem zouden de normale doses van de phenoxyazijnzuurderivaten en I.P.C. geen invloed hebben (19, 40). Werden concentraties groter dan 0,4 % 2,4-D gebruikt, dan werd de groei van sommige microben geremd (40). Ook zijn er waarnemingen bekend, dat 0,01 % 2,4-D reeds het aantal nitrificerende bacteriën verminderde. Er trad echter na 10–40 dagen volledig herstel op (6).

Fults en Payne (22, 23) vonden dat 2–16 p.p.m. 2,4-D in de grond de knolletjes-vorming bij de boon door *Rhizobium leguminosarum* verminderde. De populatie-dichtheid van de bacteriën in de knolletjes verminderde eveneens. De lange staafjes namen in aantal af, terwijl de korte staafjes daarentegen toenamen. Welke betekenis dit verschijnsel bij een toepassing van de groeistoffen in de practijk heeft, is zonder verder onderzoek niet te zeggen. In ieder geval lijkt de uitspraak, dat de groeistoffen geen invloed op de micro-organismen in de bodem hebben, overhaast.

DE PHYSIOLOGISCHE WERKING

Na de behandeling met een toxische hoeveelheid groeistof treden er afwijkingen op in de physiologische processen van de plant.

Tot nu toe beschreef men verschillende van de afwijkingen, zonder de wijzigingen in de plant te kennen die hiertoe aanleiding gaven.

Bij *Ipomoea lacunosa* (een winde soort) nam het drooggewicht van de met 0,1 % 2,4-D behandelde planten af, terwijl het in de onbehandelde juist toenam. De koolhydraten waren na drie weken uit de behandelde planten verdwenen. Vooral in de reserve-organen ging het verbruik zeer snel. Het suikergehalte nam de eerste week na de aanwending van 2,4-D toe, maar in de loop van de tweede en derde week verminderde het tot nul (47). Tijdens de bloei van Ipomoea bleek de ademhaling op de vierde dag na de behandeling, met 80,6 % toegenomen te zijn.

Smith, hamner en Carlson (59), vonden bij de akkerwinde (*Convolvulus arvensis*) eveneens dat 2,4-D in de plant eerst een toename van het gehalte aan suiker veroorzaakte. Later nam het echter tot normaal af. Het zetmeelgehalte verminderde sterk, terwijl de stikstofhoeveelheid in de bladeren geringer was, maar in de stengel en wortel juist groter dan bij de onbehandelde planten. Deze veranderingen in stikstofgehalte gingen gepaard met een activiteit van het meristematische weefsel en met een toename van de ademhaling.

Zij schrijven deze abnormaliteiten, veroorzaakt door een toxische dosis 2,4-D niet toe aan een afname van de reservestoffen in de plant, maar aan een verbreken van de correlatie tussen de verschillende physiologische processen.

Volgens deze auteurs zou vooral het phloëem door de groeistoffen beïnvloed worden.

Bij *Phaseolus vulgaris* was de wateropname en transpiratie vijf dagen na de toepassing van 0,1 % 2,4-D, 66 % van de onbehandelde. De wateraccumulatie in de bladeren nam af, in de stengel echter toe, onder invloed van 2,4-D. De ademhaling was 24 uur na de behandeling 19–80 % groter dan bij de onbehandelde planten (10).

De aanwending van 2,4-D op de bladeren stimuleerde een groei- en vorm-

verandering in de stengel (50). Beal (5) behandelde stengels van Lathyrus met 4-chlorophenoxyazijnzuur en nam daarop een groeiverandering in de wortel waar.

Het bleek, dat deze stimulans afhankelijk was van het transport van organische stoffen in de plant. De verplaatsing van deze „prikkel" werd alleen door levende cellen getransporteerd, waarschijnlijk door het phloeëm of parenchym.

Behandelde men het wortelstelsel met 2,4-D, dan werd de „prikkel" door de niet levende cellen naar boven doorgegeven. Dit laatste maakt een transport van beneden naar boven met de transpiratiestroom door het xyleem waarschijnlijk (48). Bij lucerne had de verplaatsing van de groeistof van boven naar beneden binnen een uur plaats, wanneer het gepaard ging met het transport van organische stof.

De snelheid van de benedenwaartse beweging werd beïnvloed door de photosynthese en de ouderdom van het blad.

Het merkwaardige verschijnsel werd waargenomen, dat behandeling met 2,4-D van het bovenste gedeelte van de stengel veel sterkere groeiveranderingen in de gehele plant veroorzaakte, dan wanneer men de groeistof lager op de stengel toediende. Het is niet onmogelijk dat de nabijheid van het meristeem bij de top dit verschijnsel verklaarbaar maakt (66).

Hsueh en Lou (35) vonden dat het verloop van de kieming van gerst en rijst onder aërobe en anaërobe voorwaarden een treffende gelijkenis vertoonden met de kieming van onbehandelde en met 2,4-D behandelde gerst en rijstkorrels.

Zij kregen de indruk, dat 2,4-D de ademhaling van de zaden verhinderde. Daar gerst alleen onder aërobe voorwaarden kiemt, was de kieming van de behandelde korrels onmogelijk.

Rijst kan echter ook in een anaëroob milieu kiemen. Met 2,4-D behandelde rijstkorrels waren dan ook in staat te kiemen, hoewel de hoge concentraties 2,4-D (0,1 %) de kieming wel vertraagden.

Al deze afwijkingen in de physiologische processen wijzen op een verbreking van de correlatie in de plant. Hoe een toxische dosis van deze celstrekkingsgroeistoffen bij het binnendringen van de plantencel werkt is echter nog niet verklaard.

In dit verband dient opgemerkt te worden, dat Veldstra (65), op grond van structuur onderzoekingen, de werking van het hechtend (= ring) systeem van de groeistoffen gelocaliseerd denkt in het protoplasma-membraan. Zowel het ringsysteem van de groeistoffen als de protoplasma-membraan hebben een overheersend lipophiel karakter.

In de physiologische concentratie beschouwt hij de werking als een permeabiliteitsbeïnvloeding, in het bijzonder ten opzichte van water en daarin opgeloste stoffen.

Vanuit dit gezichtspunt bezien, zouden toxische hoeveelheden groeistoffen, afwijkingen in de permeabiliteit van het protoplasma-membraan kunnen veroorzaken.

DE AFWIJKINGEN IN DE PLANT, VEROORZAAKT DOOR DE PHENOXYAZIJNZUURDERIVATEN

De kieming van de granen wordt geremd door het gebruik van deze middelen. Er ontstaan zeer veel korte adventief-wortels, waaraan de grond blijft kleven.

De kiemplanten reageren eveneens op 2,4-D en M.C.P.A. Vele jonge planten sterven, bij andere worden adventief-wortels gevormd, tevens treden er sterke geelkleuringen op.

Tijdens het stoelen zijn de granen minder gevoelig. Een te grote dosis geeft echter ook beschadigingen, die zich als geelkleuringen, stagnatie van de lengtegroei, onregelmatigheid in de aren en legeren manifesteren.

Tijdens het schieten en het in de aar komen, veroorzaakt de gewone dosis reeds het zojuist genoemde beschadigingsbeeld. Vooral in de aar kan men de invloed van de groeistof het duidelijkst waarnemen (15). Zwakke beschadigingen neemt men als een onregelmatige stand van de bloempakjes in de aar waar, terwijl in ernstige gevallen de aar een gebroken en armbloemig aanzien heeft. Ook de korrel is dan klein en glazig. Merkwaardig is dat in het laatste geval de kiemkracht niets geleden heeft. In hoeverre de waarde als broodgraan en de opbrengst dan teruggelopen zijn, zal een nader onderzoek moeten leren.

Het beschadigingsbeeld van de grassen is vergelijkbaar met dat van de granen, hoewel de grassen minder gevoelig zijn.

De reactie van de breedbladige planten (onkruiden en gewassen) op toxische hoeveelheden van de phenoxyazijnzuurderivaten is zeer verschillend. Voor elke soort zou men de storingen in de ontwikkeling apart kunnen beschrijven. De algemene tendens is dat de kieming vertraagd of onmogelijk gemaakt wordt. Bij de kiemplanten kan men vele adventief-wortels, verkleuringen en groeistoornissen waarnemen.

In het algemeen treden er bij de bovengrondse delen van jonge en volwassen planten verschijnselen van epinastie en hyponastie op. Bij epinastie groeit de bovenzijde van een orgaan sneller dan de onderzijde, terwijl het bij hyponastie juist omgekeerd gaat. Door deze ongelijke groei krijgen de bovengrondse delen een gedraaid en gewonden uiterlijk. Tevens stagneert de lengtegroei en verkleuren vele plantendelen. Afhankelijk van de soort en de omstandigheden duurt het enige uren tot 14 dagen na de behandeling voordat de plant reageert. Bij „krachtige" planten verstrijkt onder gunstige omstandigheden toch nog een periode van 4–5 weken eer de plant geheel dood is. In deze periode kunnen „krachtige" onkruiden nog geheel of gedeeltelijk hun schadelijke werking verrichten. Vlinderbloemigen reageren echter zeer snel op deze groeistoffen (6, 7).

De verkleuring van de bladeren gaat via geel of rood in bruin over. Het stengel- en wortelweefsel wordt sponsachtig en bros.

Ook de onderaardse delen vertonen een remming van de lengtegroei. Opvallend aan de wortels zijn de grote hoeveelheden adventief-wortels. In de pericambiale zone worden veel wortelknoppen aangelegd (11). Wanneer de knoppen uitgroeien, zwelt de wortel plaatselijk op, waarna het bastweefsel barst. Vooral in de barsten ziet men tientallen korte adventief-wortels liggen. Ook de bladnerven en de stengel kunnen plaatselijk opzwellingen vertonen.

Meestal komen de behandelde breedbladige planten niet tot bloei. Bloeien de planten toch, dan blijft pollenvorming uit (25).

SAMENVATTING

Van twee groepen synthetische groeistoffen werd de betekenis voor de onkruidbestrijding besproken. Het bleek, dat de beide phenoxyazijnzuurderivaten (M.C.P.A. en 2,4-D) in de granen en grasland toegepast kunnen worden voor de bestrijding van breedbladige, in hoofdzaak tweezaadlobbige onkruiden. In granen kan men echter alleen zaadonkruiden langs deze weg vernietigen, daar de benodigde dosis voor wortelonkruiden ook het graangewas schaadt. Bij de bestrijding van zaadonkruiden in granen waren in ons land de resultaten met het ammonium-

zout van dinitro- ortho- cresol (geen groeistof!) gunstiger dan met de groeistoffen.

In grasland ,waar klaver niet overheerst, worden de phenoxyazijnzuurderivaten (M.C.P.A. en 2,4-D) met succes voor de bestrijding van onkruiden toegepast. In jong grasland is echter voorzichtigheid geboden.

Als „alles dodende middelen" met een korte nawerking in de bodem kunnen deze beide stoffen betekenis krijgen, vooral de esters van 2,4-D.

De grassen en granen zijn voor hoeveelheden M.C.P.A. en 2,4-D ongevoelig, waardoor de meeste andere planten beschadigd of gedood worden. De verschillende vormen, waarin deze middelen voorkomen, werden besproken, tevens werd een overzicht gegeven van de giftigheid voor mens, dier en micro-organismen. De eerste indruk was, dat de gebruikelijke hoeveelheden ongevaarlijk zijn. Een verder onderzoek is echter nog gewenst.

Het bleek, dat de physiologische werking van de phenoxyazijnzuurderivaten in de plant nog niet bekend is. Wel kwam duidelijk aan het licht, dat de correlatie tussen de verschillende processen verbroken was.

De groeistoornissen na de toepassing van een toxische dosis van deze stoffen, werden in het kort behandeld. Stagnatie van de lengtegroei en het massaal optreden van adventief-wortels, waren de meest op de voorgrond tredende afwijkingen.

Van het isopropyl-N-phenylcarbamaat (I.P.C.) werd vermeld dat hoeveelheden, die grassen en granen doden, de meeste breedbladige planten onaangetast laten. Voor de practijk is dit middel echter nog niet geschikt, daar de toediening van I.P.C. te omslachtig is.

LITERATUUR

1. Allard, R. W., Rose de R. H., Swanson, C. P., Bot. Gaz., 107, 1946, 575.
2. Allard R. W., Ennis, W. B., Rose de R. H., Weaver, R. J., Bot. Gaz., 107, 1946, 589.
3. Atkinson, J. D., New. Zeal. Journ. Agr., 1947.
4. Barrons, C. K., Agr. Chem., 2, 1947, 7.
5. Beal, J. M., Bot. Gaz. 105, 1944, 471.
6. Beal, J. M., Bot. Gaz., 106, 1944; 165.
7. Beal, J. M., Bot. Gaz., 107, 1945, 200.
8. Blackman, G. E., Agr., 53, 1946, 16.
9. Boer de, Th. A., Maandbl. Landb. Voorl. 4, 1947, 513.
10. Brown, J. W., Bot. Gaz., 107, 1946, 332.
11. Carlton, W. M., Bot. Gaz., 105, 1943, 268.
12. Chen, H. K., Nature, 142, 1938, 753.
13. Crafts, A. S., State Cal. Dep. Agr., 35, 1946, 34.
14. Dawson, R., Escritt, J. R., Nature 158, 1946, 748.
15. Engelhard, J., Mach. Agr., 62, 1947, 4.
16. Ennis, W. B., Thompson, H. E., Smith, H. H., Sc., 103, 1946, 476.
17. Ennis, W. B., Boyd, F. T., Bot. Gaz., 107, 1946, 552.
18. Ennis, W. B., Sc., 105, 1947, 95.
19. Evans, W. G., Dep. Bot. Ontario Agr. Coll., 1947.
20. Friederich, J. C., Radiorede, 1948,
21. Friesen, G., Planta, 8, 1929, 666.
22. Fults, J. L., Payne, M. G., Am. Journ. Bot., 34, 1947, 245.
23. Fults, J. L., Payne, M. G., Journ. Am. Soc. Agron., 1947.

24. Funke, J. L., 1943, Noorduyn reeks.
25. Grigsby, B. H., Mich. Agric. Exp. Sta. Bull., 28, 1946, 4.
26. Hamner, C. L., Tukey, H. B., 100, 1944, 154.
27. Hamner, C. L., Tukey, H. B., Bot. Gaz., 106, 1945, 232.
28. Hamner, C. L., Moulton, J. E., Tukey, H. B., Sc., 103, 1946, 476.
29. Hamner, C. L., Moulton, J. E., Tukey, H. B., 107, 1946, 352.
30. Hamner, C. L., Tukey, H. B., Sc. 105, 1947, 104.
31. Hanks, R. W., Bot. Gaz., 108, 1946, 186.
32. Hildebrand, E. M., Sc., 103, 1946, 465.
33. Hitchcock, A. E., Zimmerman, P. W., Contr. Boyce Thompson Inst., 14. 1947, 471.
34. Hudson, H. G., Agr., 53, 1946, 22.
35. Hsueh, J. L., Lou, C. H., Sc., 105, 1947, 283
36. Kephart, L. W., Agr. Eng., 27, 1946, 506.
37. Kephart, L. W., Agr. Chem., 2, 1947, 25.
38. Kraus, E. J., Mitchell, J. W., Bot. Gaz., 108, 1947, 301.
39. Kries, O. H., Bot. Gaz., 108, 1947, 510.
40. Lewis, R. W., Hamner, C. L., Mich. Agr. Expl. Sta. Bull., 29, 1946, 112.
41. Marth, P. C., Davis, F. F., Bot. Gaz., 106, 1945, 463.
42. Marth, P. C., Mitchell, J. W., Bot. Gaz., 106, 1945, 224.
43. Marth, P. C., Mitchell, J. W., Bot. Gaz., 108, 1947, 108, 414.
44. Marth, P. C., Mitchell, J. W., Bot. Gaz., 107, 1946, 417.
45. Marth, P. C., Mitchell, J. W., Sc., 104, 1946, 77.
46. Meeuse, B. J. D., Vakbl. Biol., 26, 1946, 126.
47. Mitchell, J. W., Brown, J. W., Bot. Gaz., 107, 1945, 120.
48. Mitchell, J. W., Brown, J. W., Bot. Gaz., 107, 1946, 393.
49. Mitchell, J. W., Brown, J. W., Sc., 106, 1947, 266.
50. Mitchell, J. W., Hamner, Ch. L., Bot. Gaz., 105, 1944, 474.
51. Mitchell, J. W., Marth, P. C., Bot. Gaz., 107, 1945, 276.
52. Mitchell, J. W., Marth, P. C., Bot. Gaz., 107, 1946, 408.
53. Mitchell, J. W., Marth, P. C., Sc., 106, 1947, 15.
54. Norman, A. G., Bot. Gaz., 107, 1946, 475.
55. North Central Weed Control Conf., Proc., 1946, 1947.
56. Overbeek van, J., Velez, I., Sc., 103, 1946, 472.
57. Plantgrowth substances as selective weed-killers, Nature, 155, 1945, 497.
58. Rose de, R. H., Bot. Gaz., 107, 1946, 583.
59. Smith, F. G., Hamner, C. S., Carlson, R. F., Plant Phys., 22, 1947, 58.
60. Smith, N. R., Dawson, V. T., Wenzel, M. E., Proc. Soil Sc. Soc. Am., 10, 1946, 197.
61. Taylor, D. L., Bot. Gaz., 108, 1947, 432.
62. Templeman, W. G., Sexton, W. A., Nature, 156, 1945, 630.
63. Thornton, B., Col. Farm Bull., 8, 1946, 3.
64. Tukey, H. B., Hamner, C. L., Imhofe, B., Bot. Gaz., 107, 1945, 62.
65. Veldstra, H., Landb. Tijdschr., 58, 1946, 483.
66. Weaver, R. J., Rose de ,R. H., Bot. Gaz., 107, 1946, 509.
67. Weaver, R. J., Minarik, C. E., Boyd, F. T., Bot. Gaz., 107, 1946, 540.
68. Zimmerman, P. W., Hitchcock, A. E., Contr. Boyce Thompson Inst., 12, 1942, 321.
69. Zimmerman, P. W., Cold Spring Harbor Symp., 10, 1942, 152 (niet gezien).

VLIEGENBESTRIJDING TEN PLATTELANDE EN ELDERS IN DE VERENIGDE STATEN VAN NOORD-AMERIKA

DOOR

W. ROEPKE

Het is slechts een kwestie van tijd of bestrijding van kamer-, stal- en andere vliegen zal ook ten onzent de nodige aandacht trekken, vooral daar waar deze insecten het meest hinderlijk optreden, b.v. op boerderijen, in stallen enz. De Redactie heeft daarom gemeend aan de hand van enkele Amerikaanse publicaties een indruk te geven van de wijze waarop men het vliegenprobleem in Amerika tracht op te lossen, en van de verkregen resultaten

BAKER, SCUDDER & GUY: The control of house-flies by DDT sprays. — Reprint no 2783 from the Public Health Rep., 62, Apr. 1947, p. 597–612.

In deze publicatie wordt uiteengezet, in hoeverre vliegen in stallen en melkbedrijven, maar ook in restaurants en keukens, met behulp van DDT kunnen worden bestreden. Uitgegaan wordt van een standaardoplossing van de volgende samenstelling:

DDT („technical grade")	3 pounds (1,36 kg)
xylene („industrial grade")	3 quarts (28,4 l)
triton X-100	6 fluid ounces (170 cc)

Nu is het in Amerika zeer gebruikelijk Triton X-100, een arakyl poly-ether alcohol, ten onzent waarschijnlijk nog niet verkrijgbaar, men zou dus voorlopig naar een vervangingsmiddel moeten uitkijken, dat in xylene (xylol) oplost. Volgens het aangegeven voorschrift verkrijgt men ongeveer een gallon, dus ongeveer 4 l, geconcentreerde oplossing met 35 % DDT, die voor het gebruik tot een emulsie van 7,5 % DDT met water wordt verdund, dus ruim 4 maal.

Een ander mengsel, dat gebruikt werd, bestaat uit een „wettable" poeder met 50 % DDT en met 50 % neutrale draagstof. Hieraan werd zo veel water toegevoegd, dat men een gebruiksoplossing van 2,5 % DDT verkreeg.

Beide vloeistoffen werden op plafonds en muren verspoten, en wel met behulp van eenvoudige handpulverisateurs; alleen wanneer groter localiteiten of verschillende plaatsen gelijktijdig moesten worden behandeld, werd gebruik gemaakt van motorspuiten, zoals zij in de fruitteelt gebruikelijk zijn. Bijzondere aandacht werd besteed aan de keuze van een geschikte kraan, opdat de verdeling van de spuitvloeistof zo gunstig mogelijk kon geschieden. Deze moest nl. in de vorm van fijne druppels plaats hebben, zonder eraf te lopen. Geschiedde dit toch, dan werd na het opdrogen het overschot met een doek eraf gewreven. Het spreekt vanzelf, dat verschillende oppervlakten zich zeer uiteenlopend gedragen wat betreft de vasthechting en de verdeling van de druppels. Er werd naar gestreefd een hoeveelheid van 200 mg DDT per vierkante voet (Am.) aan te brengen, wat overeenkomt met ongeveer 2 g per m^2. Dit gaf zelfs op muren met een glanzend oppervlak geen storende neerslag. De werkingsduur bedroeg ongeveer 8 weken, alleen onder ongunstige omstandigheden iets minder.

Er werd gedurende deze periode een aanzienlijke vermindering van het aantal vliegen bereikt, waarbij men moet bedenken, dat op de broedplaatsen van deze insecten steeds weer grote hoeveelheden uitkwamen. Verder duurt het enkele

uren, alvorens een vlieg, die met DDT in aanraking is geweest, werkelijk sterft. Door beide omstandigheden kan het de indruk maken alsof niet steeds een behoorlijke reductie van de plaag plaats vindt. Aangeraden wordt de bespuiting twee keer uit te voeren, en wel de eerste keer vroeg in April, de tweede in de loop van de maand September. Met deze tweede behandeling doodt men de vliegen der overwinterende generatie, met de eerste die vliegen, die de overwintering hebben doorstaan.

In restaurants en lunchrooms werd dezelfde behandeling toegepast. Behoorden deze eetgelegenheden tot het betere genre, die hygiënisch werden gedreven en waarvan de ramen van vliegengaas waren voorzien, dan kon met één behandeling gedurende 4 maanden en in gunstige gevallen zelfs gedurende het gehele seizoen worden volstaan. In een andere groep van eetgelegenheden, waar de hoofddeur de gehele tijd open stond, werden de eetzaal, de keuken, de aanrechtkamer en de achteruitgang behandeld. Ook hier kon de vliegenpopulatie gedurende 3 maanden laag worden gehouden, daarna moest opnieuw worden gespoten. In kleine levensmiddelenzaken werden touwen opgehangen, met DDT geïmpregneerd, afgaande op de waarneming, dat vliegen gaarne op neerhangend touw e.d. gaan zitten. Per localiteit werden 15–20 m touw, op de gewenste lengte gesneden, aan de plafonds opgehangen, dit touw was gedrenkt in een 35 % DDT oplossing in xylene en toonde na het drogen duidelijk DDT-kristalletjes aan de buitenkant. Ook hiermede werden gunstige resultaten verkregen, ondanks het feit, dat geregeld nieuwe vliegen komen binnen vliegen. Ten slotte gaf ook de behandeling van afvalhopen goede uitkomsten, indien deze met een 2,5 % -ige emulsie werden bespoten, en wel zodanig, dat ook hier ongeveer 2 g DDT per m^2 terecht kwam.

Clay Lyle; Achievements and possibilities in pest eradication. — Jrn. Ec. Ent. **40**/1, Febr. 1947, p. 5.

De schrijver geeft een overzicht van verschillende insecten, die volgens hem door de moderne bestrijdingsmethoden volledig moeten kunnen worden uitgeroeid. Aan het gedeelte, dat betrekking heeft op de kamervlieg (en de hoornvlieg, *Siphona irritans* L.), moge het volgende worden ontleend. Er werden gunstige resultaten verkregen in verscheidene stallen en andere localiteiten, waar DDT werd verspoten. Plaatselijk werden in bepaalde stallen gedurende een periode van 6 weken in het geheel geen vliegen meer waargenomen. Verder werden in Idaho, gedurende Augustus-September, wanneer de vliegenplaag normalerwijs haar toppunt bereikt, hoegenaamd geen vliegen meer opgemerkt, zodat menige bewoner als mede café's en restaurants de gazen horretjes konden weglaten. Een student, die met vliegen experimenteerde, had zelfs moeite een paar exemplaren in de nabijheid van een abattoir te bemachtigen! De schrijver is dan ook zeer overtuigd van het grote nut ener goed doorgevoerde anti-vliegencampagne en besluit dit gedeelte van zijn betoog met de woorden: Wanneer de entomologen niet de leiding van dit werk op zich nemen, dan zal iemand anders het doen!

Corry & Langford: Fly control in dairy barns and on livestock by cooperative spray services. — Jrn. Ec. Ent. **40**/3, Juni 1947, p. 425.

In deze publicatie worden eerst economische gegevens verstrekt omtrent de organisatie van de vliegenbestrijding in Maryland gedurende de seizoenen 1944 en '45. Het blijkt dat langs coöperative weg de aanschaffing van de benodigde apparatuur en materialen alsmede de hieraan verbonden kosten hoegenaamd

geen bezwaar behoeven te zijn; integendeel, de animo onder de boeren voor deze campagne was bijzonder groot. Verder wordt het probleem hier gedeeltelijk op een andere wijze opgelost, er werden nl. niet alleen de gebouwen, maar ook het vee zelve werd met DDT bespoten! Zodoende werden ongeveer meer dan 3500 gebouwen, vnl. stallen, en bijna 20.000 farmbeesten, meestal melkkoeien, behandeld. Verbruikt werden ongeveer 4.00.000 liter vloeistof met 1 % DDT, verspoten onder een druk van 4–500 lbs. De kosten bedroegen $ 6.— à 10.— per stal van 50 koeien, en 5 à 10 dollarcenten per koe of kalf. Varkens werden herhaaldelijk bespoten. De werkingsduur der bespuiting in stallen schommelde tussen 6 à 15 weken, met een gemiddelde van ruim 10 weken. Drie bespuitingen per seizoen bleken voldoende werkzaam te zijn. De resultaten worden uitstekend genoemd, het vee in de wei bleef vliegenvrij en graasde rustig. Talrijke veeboeren berichtten verhoogde melkopbrengst, terwijl deze anders gedurende het vliegenseizoen pleegt achteruit te lopen.

Naast DDT werd ook gebruik gemaakt van benzene hexachloride (gammexaan). Vanwege de lucht, die dit middel verspreidt, werd het alleen in stallen en op vee toegepast, waar niet, resp. dat niet werd gemolken. Gebezigd werd een 50 % „wettable" poeder (10 % γ-isomeer), overigens in dezelfde verhouding als DDT (1 %). Ook hiermede werden uitstekende resultaten verkregen, die op één lijn zijn te plaatsen met die van DDT. Een voordeel bleek het groter „knock-down" effect, waardoor de vliegen sneller sterven. De werkingsduur van het residu was even goed, zo niet beter dan die van DDT.

Uit deze drie hierboven besproken Amerikaanse publicaties zal men de indruk krijgen, dat vliegenbestrijding op grote schaal er zeer hoopvol uitziet en daarom ook ten onzent ter hand dient te worden genomen. Voor het platte land zou zij ongetwijfeld groot nut kunnen afwerpen. Een punt echter dient nog nader te worden onderzocht, dat eigenlijk voorkomt uit de laatste der drie besproken publicaties, zonder dat het er uitdrukkelijk in genoemd wordt. Er is nl. al meermalen in de literatuur de aandacht op gevestigd, dat koeien DDT kunnen opnemen en dat het in het melkvet terecht komt, waardoor een gevaar voor de consument (babies, kinderen!) zou kunnen ontstaan. Nu zullen de behandelde beesten zich likken en ongetwijfeld niet geringe hoeveelheden DDT naar binnen krijgen, die dus waarschijnlijk in het melkvet terecht zullen komen, waardoor inderdaad een niet geheel denkbeeldig gevaar zou kunnen ontstaan. Het is merkwaardig, dat in de betreffende publicaties hierop met geen enkel woord wordt gewezen. Misschien mag hieruit worden afgeleid, dat dit gevaar practisch minder groot is, dan tot nog toe uit de literatuur zou kunnen worden geconcludeerd.

ORLANDO A. and SILBERSCHMIDT K. Een verhandeling in de Portugese taal met Engels referaat, waarvan de titel is: *Studies in the natural dissemination of the virus of „infectious chlorosis" of the Malvaceae* (*Abutilon virus* 1 *Baur*) *and its relation with the insect vector Bemisia tabaci* (*Genn.*) (*Homoptera-Aleyrodidae*) Arg. Inst. Biol. S. Paulo, XVII, p. 1–36, 2 diag. 1946.

Bonte Abutilons worden onder de naam *A. striatum* sedert meer dan een eeuw in Europa als sierplant gekweekt. Uit zaad krijgt men groene planten; door enting met een scheut van een bonte plant wordt de bontheid overgebracht. Men heeft

verondersteld, dat in Zuid-Amerika, waar deze en verwante Malvaceëen inheems zijn, een natuurlijke overbrenger zou voorkomen. Deze overbrenger is, zoals uit de bovengenoemde verhandeling blijkt, een Aleurodide, en wel een Bemisia-soort, dus identiek met of verwant aan het „witte vliegje", dat op Java en in Oost Afrika de „kroepoek" ziekte van tabak overbrengt, zoals in de Vorstenlanden door THUNG en in Afrika door STOREY is ontdekt. De periode, die verloopt tussen het zuigen van één virusdragend insect en het optreden van de eerste ziektesymptomen bedraagt 5 tot 28 dagen bij de Malvaceé *Sida rhombifolia* en 12 tot 45 dagen bij de soort *Abutilon striatum var. spurium.* Eén individu is voldoende om de ziekte over te brengen; de vrouwelijke exemplaren brengen een groter percentage infectie te weeg (43–48 %) dan de mannelijke (20 %). Bij overbrenging door middel van 5 individuën (mann. en vr.) per plant krijgt men een infectie percentage van 82; met 10 individuën van 100.

H. M. Q.